

TUGAS AKHIR
ANALISA PERUBAHAN DAYA OUTPUT TERHADAP
EFISIENSI TRANSFORMATOR UNIT 1.3
DI PT. PJB MUARA KARANG

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



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama	:	Angga Rismansyah
NIM	:	41413120116
Program Studi	:	Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Angga Rismansyah

NIM : 41413120116

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : ANALISA PERUBAHAN DAYA OUTPUT
TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR
UNIT 1.3 DI PT. PJB MUARA KARANG

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 aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,



(Angga Rismansyah)

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PERUBAHAN DAYA OUTPUT TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR UNIT 1.3 DI PT. PJB MUARA KARANG

Disusun Oleh :

Nama : Angga Rismansyah

NIM : 41413120116

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Ir. Badaruddin, MT)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan nikmat kesehatan dan hikmat kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Tugas akhir berjudul “ ANALISA PERUBAHAN DAYA OUTPUT TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR UNIT 1.3 DI PT. PJB MUARA KARANG ”, disusun untuk memperoleh gelar sarjana di jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Dengan selesainya penyusunan tugas akhir ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang tulus kepada :

1. Ir. Badaruddin, MT selaku Dosen pembimbing tugas akhir.
2. Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Universitas Mercu Buana
3. Orang tua tercinta, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
4. Rekan – rekan kerja PT. Pembangkitan Jawa Bali Unit Muara Karang.
5. Teman-teman angkatan 24 jurusan Teknik Elektro.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut serta memberikan bantuan dan sumbangan pemikiran selama penulis mengikuti perkuliahan.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin, untuk menggrjakan tugas akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca demi sempurnanya tugas akhir ini. Kiranya tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam memperkaya khasanah ilmu pendidikan.

Jakarta, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Grafik	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TRANSFORMATOR TENAGA	
2.1 Pengertian	5
2.2 Transformator Tenaga	8
2.3 Bagian Utama Transformator Tenaga	9
2.4 Peralatan Bantu Transformator Tenaga	13
2.5 Peralatan Proteksi	18
2.6 Pengertian Daya	20
2.7 Prinsip Kerja Transformator	22

2.7.1 Keadaan Transformator Tanpa Beban	23
2.7.2 Keadaan Transformator Berbeban	25
2.8 Rangkaian Ekvivalen Transformator	26
2.9 Rugi-Rugi Transformator.....	29
2.9.1 Rugi-Rugi Tanpa Beban	30
2.9.1.1 Rugi Histerisis.....	30
2.9.1.2 Rugi Arus pusar (eddy current).....	30
2.9.2 Rugi-Rugi Dalam Keadaan Berbeban.....	31
2.10 Efisiensi Transformator.....	32
2.10.1 Perubahan Efisiensi Terhadap Beban	33
BAB III KEADAAN UMUM	
3.1 Sistem Pembangkitan Muara Karang.....	34
3.2 Konfigurasi PLTGU Muara Karang	36
3.3 Data Transformator Unit 1.3 PLTGU Muara Karang.....	37
3.4 Single Line Diagram Unit 1.3 PLTGU Muara Karang.....	38
3.5 Data Output Transformator Unit 1.3 PLTGU Muara Karang	39
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan Data Data Output Transformator Unit 1.3.....	42
4.2 Rugi Inti	45
4.3 Rugi Tembaga.....	45
4.4 Efisiensi Transformator.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
Daftar Pustaka.....	60
Lampiran	

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Jenis Sistem Pendingin Transformator	14
Tabel 3.1	Daya terpasang di Unit Pembangkitan Muara Karang	35
Tabel 3.2	Trend data pengukuran output trafo unit 1.3 Tanggal 01 April 2015	39
Tabel 3.3	Trend data pengukuran output trafo unit 1.3 Tanggal 02 April 2015	40
Tabel 3.4	Trend data pengukuran output trafo unit 1.3 Tanggal 03 April 2015	40
Tabel 3.5	Trend data pengukuran output trafo unit 1.3 Tanggal 04 April 2015	41
Tabel 3.6	Trend data pengukuran output trafo unit 1.3 Tanggal 05 April 2015	41
Tabel 4.1	Besar daya semu transformator unit 1.3 Tanggal 01 April 2015	43
Tabel 4.2	Besar daya semu transformator unit 1.3 Tanggal 02 April 2015	43
Tabel 4.3	Besar daya semu transformator unit 1.3 Tanggal 03 April 2015	44
Tabel 4.4	Besar daya semu transformator unit 1.3 Tanggal 04 April 2015	44
Tabel 4.5	Besar daya semu transformator unit 1.3 Tanggal 05 April 2015	45

Tabel 4.6	Rugi-rugi transformator unit 1.3 tanggal 01 April 2015	47
Tabel 4.7	Rugi-rugi transformator unit 1.3 tanggal 02 April 2015	47
Tabel 4.8	Rugi-rugi transformator unit 1.3 tanggal 03 April 2015	48
Tabel 4.9	Rugi-rugi transformator unit 1.3 tanggal 04 April 2015	48
Tabel 4.10	Rugi-rugi transformator unit 1.3 tanggal 05 April 2015	49
Tabel 4.11	Efisiensi transformator unit 1.3 tanggal 01 April 2015	53
Tabel 4.12	Efisiensi transformator unit 1.3 tanggal 02 April 2015	53
Tabel 4.13	Efisiensi transformator unit 1.3 tanggal 03 April 2015	54
Tabel 4.14	Efisiensi transformator unit 1.3 tanggal 04 April 2015	54
Tabel 4.15	Efisiensi transformator unit 1.3 tanggal 05 April 2015	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Konstruksi dari transformator	6
Gambar 2.2	Bagan rangkaian transformator	6
Gambar 2.3	Konstruksi Transformator Tenaga	8
Gambar 2.4	Inti Besi Transformator Tenaga	9
Gambar 2.5	Kumparan Transformator Tenaga	10
Gambar 2.6	Bushing Transformator Tenaga	12
Gambar 2.7	Tangki Konservator dan Level Indikator	13
Gambar 2.8	Alat Pernapasan (<i>Silicagel</i>) Transformator	17
Gambar 2.9	Sistem Segitiga Daya	21
Gambar 2.10	Skema prinsip transformator dengan kumparan-kumparan primer dan sekunder serta rangkaian magnetic	22
Gambar 2.11	(a) Keadaan transformator tanpa beban (b) Arah fluks transformator tanpa beban	23
Gambar 2.12	Keadaan transformator berbeban	25
Gambar 2.13	Rangkaian ekivalen transformator	27
Gambar 2.14	Diagram vektor Rangkaian ekivalen transformator	27
Gambar 2.15	Rangkaian ekivalen transformator	28
Gambar 2.16	Rangkaian ekivalen transformator	28
Gambar 2.17	Diagram Vektor rangkaian ekivalen transformator	29
Gambar 2.18	Karakteristik Efisiensi Pembebanan Trafo	33

Gambar 3.1	Transformator Tenaga (<i>step up</i>) unit 1.3 PLTGU	
	Muara Karang	36
Gambar 3.2	Name Plate Transformator Unit 1.3 PLTGU	
	Muara Karang	37
Gambar 3.3	Single Line Diagram Unit 1.3 PLTGU Muara Karang	38



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Grafik rugi total terhadap perubahan daya output tansformator tanggal 01 April 2015	49
Grafik 4.2 Grafik rugi total terhadap perubahan daya output tansformator tanggal 02 April 2015	50
Grafik 4.3 Grafik rugi total terhadap perubahan daya output tansformator tanggal 03 April 2015	50
Grafik 4.4 Grafik rugi total terhadap perubahan daya output tansformator tanggal 04 April 2015	51
Grafik 4.5 Grafik rugi total terhadap perubahan daya output tansformator tanggal 05 April 2015	51
Grafik 4.6 Grafik efisiensi terhadap perubahan daya output transformator unit 1.3 tanggal 01 April 2015	55
Grafik 4.7 Grafik efisiensi terhadap perubahan daya output transformator unit 1.3 tanggal 02 April 2015	56
Grafik 4.8 Grafik efisiensi terhadap perubahan daya output transformator unit 1.3 tanggal 03 April 2015	56
Grafik 4.9 Grafik efisiensi terhadap perubahan daya output transformator unit 1.3 tanggal 04 April 2015	57
Grafik 4.10 Grafik efisiensi terhadap perubahan daya output transformator unit 1.3 tanggal 05 April 2015	57