

DAFTAR ISI

ABSTAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Perawatan	6
2.1.1 Pengertian	6
2.1.1.1 Prinsip kerja peralatan	7
2.1.1.2 Karakteristik peralatan	7
2.1.1.3 Kontruksi dan Filsafat Perancangan	7
2.1.1.4 Lingkungan	8
2.1.1.5 Bahan /Fluida Kerja	8

2.1.1.6	Biaya Operasi dan peralatan	8
2.1.1.7	Energi yang tersedia	9
2.1.1.8	Personel yang diperlukan dalam perawatan	9
2.1.2	Tujuan Perawatan Peralatan	9
2.1.3	Metoda Perawatan Prediktif.....	10
2.1.4	Perawatan Prediktif terhadap Transformator	11
2.2	Transformator dan Perancangannya	12
2.2.1	Fungsi Transformator	12
2.2.2	Karakteristik Transformator.....	12
2.2.3	Perancangan Transformator	13
2.2.4	Metoda Pendinginan	14
2.2.4.1	<i>Dry Tipe Transformer</i>	14
2.2.4.2	<i>Air Blast Transformer</i>	15
2.2.4.3	<i>Oil Immersed Trnasformer</i>	15
2.2.5	Belitan dan Inti Transformator.....	15
2.2.5.1	Belitan Transformator.....	16
	a. Rugi-rugi Tembaga	16
	b. Rugi-rugi arus Eddy.....	17
2.2.5.2	Inti Transformator	17
	a. Rugi-rugi inti	18
	b. Arus Pemagnetan	19
	c. Arus Eksitasi	19
2.2.6	Sistem Pendinginan Transformator.....	20

2.2.7	Minyak transformator.....	21
2.2.8	Instrumen-instrumen lainnya.....	22
2.2.8.1	Alat Pernafasan	22
2.2.8.2	Konservator	23
2.2.8.3	Peralatan-peralatan Proteksi	23
	a. Rele Bucholz	23
	b. Pengamana Tekanan lebih	24
	c. Rele tekanan lebih	24
	d. Rele Arus Diferensial	24
	e. Rele Arus Lebih	25
	f. Rele tangki air.....	25
	g. Rele Hubungan Tanah	25
	h. Rele Termis	25
2.2.8.4	Indikator-indikator transformator	25
	a. Indikator <i>level</i> minyak transformator	25
	b. Indikator Temperatur	26
	c. Indikator Temperatur Minyak Transformator	26
	d. Indikator Temperatur Belitan	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Jenis Penelitian	28
3.2	Langkah Penelitian	28
3.3	Teknik pengambilan data	28

3.4	Teknik Pemecahan Masalah.....	30
3.5	Penarikan Kesimpulan	30
3.6	Memberikan Saran	30

BAB IV ANALISA PEMBAHASAN..... 31

4.1	Analisa kerusakan pada minyak transformator tenaga	31
4.1.1	Pemanasan Minyak transformator.....	31
4.1.1.1	Konduksi	32
4.1.1.2	Konveksi	33
4.1.1.3	Radiasi.....	34
4.1.2	Kerusakan pada minyak dan kertas isolasi belitan.....	36
4.1.2.1	Kerusakan atau degradasi minyak transformator.....	36
4.1.2.2	Kerusakan atau degradasi isolasi kertas selulose pada belitan	39
4.1.3	Diagnosis gangguan-gangguan dalam minyak transformator dengan analisa gas terlarut dalam minyak transformator	42
4.1.3.1	Tingkat Kosentrasi Gas	44
4.1.3.2	Kecepatan Pembentukan Gas.....	46
4.1.3.3	Tipe Gangguan (Diagnosis tipe gangguan).....	47
4.1.3.3.1	Degradasi Termal (pemanasan).....	47
4.1.3.3.2	<i>Arcing</i> (Busur Api)	48
4.1.3.3.3	<i>Partial discharge</i> (korona)	48
4.1.3.4	Rasio Pembentukan Gas	48

4.2 Penerapan Perawatan Terhadap Minyak Transformator	50
4.2.1 Pengambilan sampel minyak transformator.....	51
4.2.2 Pemeriksaan dan pengujian Terhadap Sampel Minyak Transformator	53
4.2.2.1 Pemeriksaan secara visual	55
4.2.2.1.1 Pemeriksaan warna	55
4.2.2.1.2 Pemeriksaan endapan	56
4.2.2.1.3 Pemeriksaan H ₂ O tampak	56
4.2.2.1.4 Pemeriksaan Suspensi	57
4.2.2.1.5 Pemeriksaan Kejernihan	57
4.2.2.2 Pengujian Sampel Minyak Transformator	58
4.2.2.2.1 Pengujian kekuatan Dielektrik (kV)	58
4.2.2.2.2 Pengujian Kandungan Air (ppm).....	59
4.2.2.2.3 Pengujian kandungan asam (mg KOH/gr) .	59
4.2.2.2.4 <i>Oksidation inhibitor test</i> (%).....	59
4.2.2.2.5 Pengujian <i>Power Factor</i>	60
4.2.2.2.6 Pengujian Logam dalam minyak (ppm).....	60
4.2.2.2.7 Pengujian kekentalan minyak /viskositas minyak	60
4.2.2.2.8 Pengujian <i>Flash Point</i> (titik nyala)	61
4.2.3 Menjadwalkan Kegiatan Perawatan Transformator	62
4.2.3.1 Penjadwalan pengujian minyak trnasformator	62
4.2.3.2 Penjadwalan kegiatan perawatan dengan pemeriksaan menyeluruh	63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66

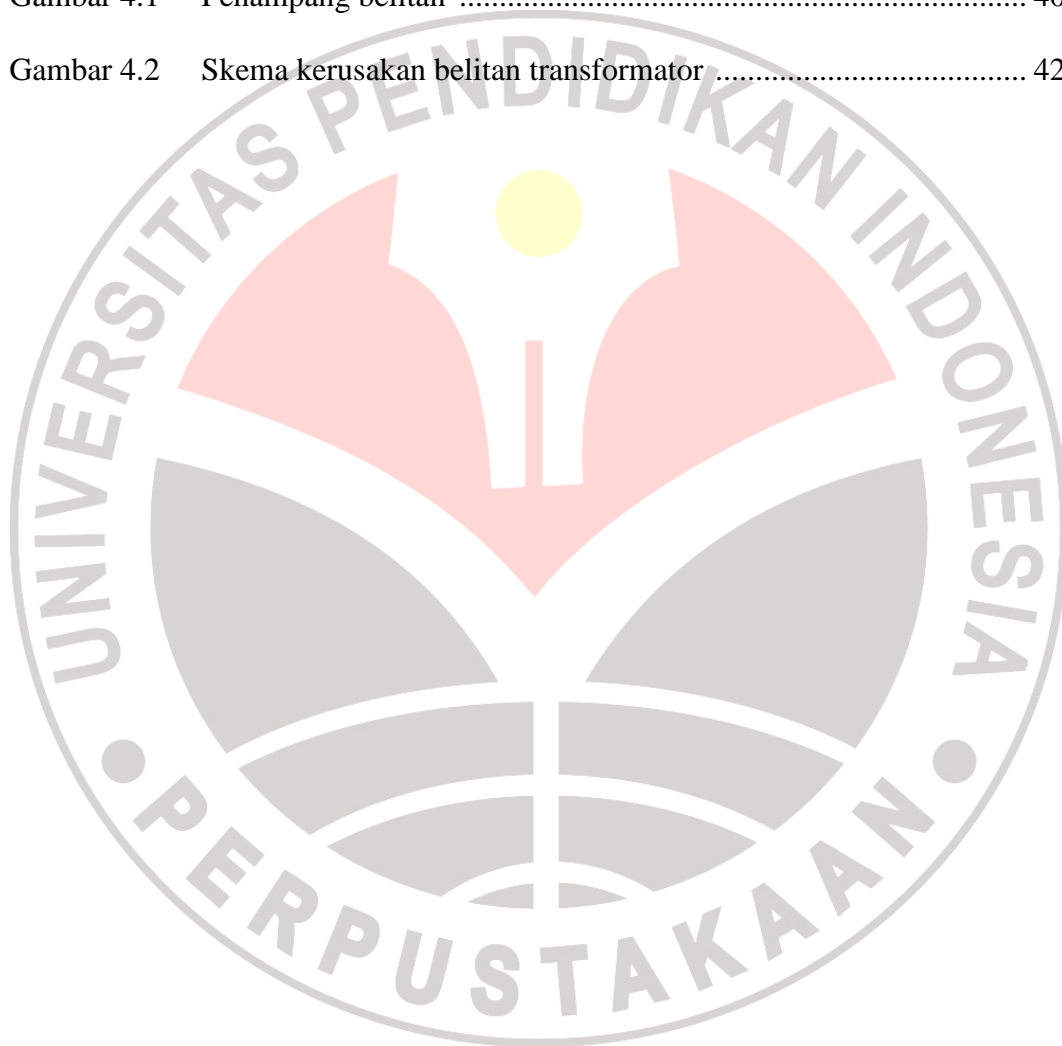
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe-tipe inti transformator	14
Gambar 2.2	Laminasi pada inti untuk memperkecil rugi-rugi arus Eddy.....	18
Gambar 4.1	Penampang belitan	40
Gambar 4.2	Skema kerusakan belitan transformator	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Rugi-rugi arus Eddy dari inti	19
Tabel 2.2	Macam-macam Sistem Pendinginan	21
Tabel 4.1	Nilai Resistivitas termal dari berbagai macam bahan	33
Tabel 4.2	Nilai Faktor Emisivitas dari berbagai macam warna cat /material	35
Tabel 4.3	Gas-gas yang terbentuk dalam Minyak Transformator	43
Tabel 4.4	Standar batas konsentras gas-gas terlarut dalam Minyak Transformator Tenaga.....	45
Tabel 4.5	Standar batas konsentrasi gas dalam minyak dengan memperhatikan umur dan Volume Transformator	45
Tabel 4.6	Kecepatan Pembentukan Gas-gas Gangguan	47
Tabel 4.7	Diagnosis gangguan berdasarkan rasio gas	49
Tabel 4.8	Kode-kode Rasio Gas	49
Tabel 4.9	Warna minyak dan nomornya	55
Tabel 4.10	Standar Kualitas Minyak Transformator	61
Tabel 4.11	Standar Ukuran Transformator	64