



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Maksud dan Tujuan .....	2
C. Perumusan Masalah .....	2
D. Batasan Masalah .....	3
E. Metode Pengumpulan Data.....	3
F. Sistematika Penulisan Laporan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
A. Motor Listrik Arus Bolak Balik .....	6
B. Jenis-jenis Motor Listrik Arus Bolak-balik ( <i>Alternating Current</i> ) .....	6
C. Motor Induksi Tiga Fasa.....	8
D. Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Belitan .....	11
1. Konstruksi Stator.....	11
2. Susunan Kumparan Stator.....	13
3. Konstruksi Rotor .....	18
4. Isolasi Winding .....	19
a. Jenis Pita Isolasi ( <i>Insulation Tape</i> ) .....	20
5. Penutup ( <i>Enclosure</i> ).....	21
6. <i>Name Plate</i> .....	22
E. Kerusakan pada Motor Listrik.....	22
F. Standar Pengukuran pada Motor Induksi .....	26
1. Tes Tahanan Isolasi.....	26
2. Tes Resistansi.....	28
3. Tes Surge.....	28
4. <i>Core Iron Test/ Core Loss Test</i> .....	30
5. <i>Running Test</i> .....	31
<b>BAB III FINAL TEST PADA MOTOR INDUKSI ROTOR LILIT 6000 VOLT 4900 KW</b> .....	<b>33</b>
A. Proses Perbaikan <i>Rewinding</i> Rotor.....	34
1. <i>Incoming Inspection</i> .....	34
2. Pembongkaran Motor/ <i>Dismantling</i> .....	35
3. <i>Electrical Test Before Repair</i> .....	35
a. <i>Resistance Test (RDC)</i> .....	36



b. <i>Insulation Resistance/ Meg-ohm Test</i> .....	37
c. <i>Surge Test</i> .....	38
4. <i>Remove Winding</i> .....	38
5. <i>Pembentukan Coil</i> .....	39
6. <i>Rewinding Process</i> .....	40
a. <i>Install Coil Winding Rotor</i> .....	40
b. <i>Pemasangan Wedges</i> .....	41
c. <i>Connection Winding</i> .....	42
7. <i>Varnishing dan Pengovenan</i> .....	42
a. <i>Oven Awal</i> .....	42
b. <i>Revarnishing</i> .....	43
c. <i>Oven Akhir</i> .....	45
8. <i>Mechanical Check and Assembling</i> .....	45
a. <i>Mechanical Repair</i> .....	45
b. <i>Assembling (Perakitan)</i> .....	49
9. <i>Final Test</i> .....	50
10. <i>Pengecatan dan Pengepakan</i> .....	51
B. <i>Final Test</i> .....	52
1. <i>Resistance Test (RDC)</i> .....	52
2. <i>Insulation Resistance/ Meg-ohm Test</i> .....	53
3. <i>Surge Comparison Test</i> .....	53
4. <i>Running Test</i> .....	54
a. <i>Tegangan Masukan dan Arus</i> .....	54
b. <i>Pengukuran Vibrasi</i> .....	55
c. <i>Pengukuran Putaran Motor (Rpm)</i> .....	56
d. <i>Pengukuran Suhu</i> .....	57
<b>BAB IV DATA DAN ANALISIS</b> .....	<b>58</b>
A. <i>Data Motor</i> .....	58
1. <i>Nameplate</i> .....	58
2. <i>Data Kelengkapan Motor</i> .....	59
B. <i>Final Test Motor</i> .....	59
1. <i>Core Loss Test</i> .....	59
2. <i>Resistance Test (RDC)</i> .....	61
3. <i>Insulation Resistance (Meg-ohm Test)</i> .....	66
4. <i>Surge Test</i> .....	71
5. <i>Running Test</i> .....	76
a. <i>Running Test</i> .....	77
b. <i>Vibration Test</i> .....	78
c. <i>Pengukuran Suhu</i> .....	79
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>82</b>
A <i>Kesimpulan</i> .....	82
B <i>Saran</i> .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>88</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Motor induksi rotor lilit .....	9
Gambar 2.1 (b) Motor induksi sangkar tupai .....	9
Gambar 2.2 Skema diagram motor induksi rotor lilit .....	10
Gambar 2.3 Bagian stator .....	12
Gambar 2.4 Lilitan stator .....	13
Gambar 2.5 Hubungan antar kumparan .....	13
Gambar 2.6 Kumparan stator dihubungkan ke sumber tiga fasa .....	14
Gambar 2.7 Jumlah kutub pada stator .....	14
Gambar 2.8 Garis magnetik waktu awal .....	15
Gambar 2.9 Garis magnetik waktu pertama .....	16
Gambar 2.10 Garis magnetik waktu kedua .....	17
Gambar 2.11 Garis magnetik waktu akhir .....	17
Gambar 2.12 Lempengan tipis penyusun rotor .....	18
Gambar 2.13 Bagian Rotor .....	18
Gambar 2.14 Penampang rotor belitan .....	19
Gambar 2.15 Penutup motor induksi rotor lilit .....	21
Gambar 2.16 <i>Nameplate</i> motor .....	22
Gambar 2.17 <i>Typical surge test indication</i> .....	29
Gambar 2.18 Skema pengujian <i>core loss test</i> .....	31
Gambar 3.1 Kondisi awal motor yang akan diperbaiki .....	34
Gambar 3.2 <i>Dismantling/</i> Pembongkaran .....	35
Gambar 3.3 <i>mΩ hi tester</i> .....	36
Gambar 3.4 <i>Insulation resistance (megger)</i> .....	37
Gambar 3.5 <i>Surge tester</i> .....	38
Gambar 3.6 (a) Pengepresan <i>coil</i> .....	39
Gambar 3.6 (b) <i>Coil</i> yang telah dibentuk .....	39
Gambar 3.7 Pemasangan <i>coil</i> .....	40
Gambar 3.8 (a) Pemasangan <i>wedges</i> .....	41
Gambar 3.8 (b) <i>Wedges</i> yang telah dipasang .....	41
Gambar 3.9 <i>Connection winding</i> .....	42
Gambar 3.10 Oven awal .....	43
Gambar 3.11 (a) Pemasukan rotor ke dalam tangki VPI .....	44
Gambar 3.11 (b) <i>Varnishing</i> rotor dengan VPI .....	44
Gambar 3.12 Oven akhir .....	45
Gambar 3.13 Bubut motor .....	46
Gambar 3.14 Data sebelum <i>balance</i> .....	47
Gambar 3.15 Proses <i>balancing</i> .....	48
Gambar 3.16 Data sesudah <i>balance</i> .....	48
Gambar 3.17 Proses <i>assembling</i> motor .....	49
Gambar 3.18 Pengujian <i>core loss</i> .....	50
Gambar 3.19 <i>Flir therma cam</i> .....	51
Gambar 3.20 (a) Motor setelah dicat .....	51
Gambar 3.20 (b) Motor selesai dipacking dan siap kirim .....	51



Gambar 3.21 Pengetesan <i>resistance after repairing</i> .....	52
Gambar 3.22 Pengetesan <i>surge</i> rotor setelah <i>rewinding</i> .....	53
Gambar 3.23 Panel monitor tegangan masukan dan arus masukan .....	55
Gambar 3.24 Tang ampere .....	55
Gambar 3.25 <i>Vibrotip/ vibration meter</i> .....	56
Gambar 3.26 <i>Tacho meter</i> .....	56
Gambar 3.26 <i>MiniTemp</i> .....	57
Gambar 3.27 Multimeter digital .....	57
Gambar 4.1 <i>Nameplate</i> motor .....	58
Gambar 4.2 <i>Surge test reference diagram</i> .....	73
Gambar 4.3 Bagian <i>winding</i> rotor yang terbakar .....	75
Gambar 4.4 Pengukuran rpm motor .....	78
Gambar 4.5 Pengukuran vibrasi motor .....	79
Gambar 4.6 Pengukuran suhu luar motor .....	80
Gambar 4.7 Pengukuran suhu <i>winding</i> motor .....	81



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Arah arus yang dihasilkan sebuah kumparan fasa .....	15
Tabel 2.2 Standar penggunaan tegangan DC pada pengujian tahanan isolasi .....	26
Tabel 2.3 Nilai standar minimum pengujian tahanan isolasi .....	27
Tabel 2.4 Standar maksimal vibrasi motor .....	32
Tabel 4.1 Hasil <i>core loss test</i> setelah perbaikan .....	60
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran <i>resistance test</i> stator .....	61
Tabel 4.3 Hasil pengukuran <i>resistance test</i> rotor.....	62
Tabel 4.4 Hasil pengukuran RTD's pada suhu 33 .....	62
Tabel 4.5 Hasil pengukuran <i>winding resistance</i> pada stator sebelum perbaikan..	65
Tabel 4.6 Hasil pengukuran winding resistance pada rotor sebelum perbaikan ...	66
Tabel 4.7 Hasil pengukuran <i>insulation resistance</i> stator .....	67
Tabel 4.8 Hasil pengukuran <i>polarization index</i> stator setelah perbaikan .....	68
Tabel 4.9 Hasil pengukuran <i>insulation resistance</i> rotor .....	69
Tabel 4.10 Hasil pengukuran <i>polarization index</i> rotor .....	69
Tabel 4.11 Pengukuran <i>insulation resistance</i> stator sebelum perbaikan .....	70
Tabel 4.12 Pengukuran <i>insulation resistance</i> rotor sebelum perbaikan .....	70
Tabel 4.13 <i>Surge test</i> stator.....	72
Tabel 4.14 <i>Surge test</i> rotor .....	73
Tabel 4.15 <i>Surge test</i> stator sebelum perbaikan.....	74
Tabel 4.16 <i>Surge test</i> rotor sebelum perbaikan.....	76
Tabel 4.17 Data <i>running test</i> .....	77
Tabel 4.18 Hasil pengukuran vibrasi motor .....	78
Tabel 4.19 Pengukuran suhu luar motor .....	79
Tabel 4.20 Pengukuran suhu <i>winding</i> motor.....	80