

TUGAS AKHIR

ANALISA DETEKSI KERUSAKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA 90 KW PADA *FUEL OIL PUMP* DENGAN METODE MCSA (*MOTOR CURRENT SIGNATURE ANALYSIS*) DI UJP PLTU BANTEN 1 SURALAYA

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



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Masruri
NIM : 41416110001
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Masruri
NIM : 41416110001
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisa Deteksi Kerusakan Motor Induksi 3 Fasa
90 KW Pada *Fuel Oil Pump* Dengan Metode
MCSA (*Motor Current Signature Analysis*) Di UJP
PLTU Banten 1 Suralaya

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

METERAI
TEMPEL
4EBD4AEF880949000
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Penulis,

Masruri

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA DETEKSI KERUSAKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA 90 KW
PADA *FUEL OIL PUMP* DENGAN METODE MCSA (*MOTOR CURRENT
SIGNATURE ANALYSIS*) DI UJP PLTU BANTEN 1 SURALAYA

Disusun Oleh :

Nama : Masruri
NIM : 41416110001
Jurusan : Teknik Elektro

Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



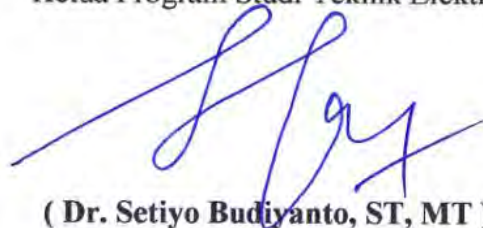
UNIVERSITAS

(Ir. Badaruddin, MT)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (TA) yang berjudul “**Analisa Deteksi Kerusakan Motor Induksi 3 Fasa 90 KW Pada Fuel Oil Pump Dengan Metode MCSA (Motor Current Signature Analysis) Di UJP PLTU Banten 1 Suralaya**”. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak dan Ibu, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Istriku tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
3. Bapak Dr. Setyo Budiyanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Badaruddin, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang mendukung pembuatan tugas akhir ini.
6. Bapak Hendri, Bapak Arif dan Bapak Rian dari PT. Indonesia Power UJP Banten 1 Suralaya yang telah memberikan informasi dan arahan mengenai penelitian tugas akhir ini.
7. Rekan – rekan kerja PT. Indonesia Power yang telah memberikan toleransi dalam bekerja sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Teman – teman seperjuangan Universitas Mercu Buana kampus Meruya yang telah memberikan semangat selama proses perkuliahan sampai dengan sekarang ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan – rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa Universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.



Jakarta, 25 Januari 2018

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

	Hal
COVER JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Batasan Penelitian	2
1.6. Metodologi penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II.....	 5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Motor Induksi	5
2.2. Komponen Utama.....	6
2.2.1. Stator.....	6

2.2.2. Rotor	7
2.3. Prinsip kerja.....	9
2.4. Tegangan dan Arus 3 Fasa	10
2.5. Kecepatan Sinkron, Asinkron dan Slip	11
2.6. Frekuensi Rotor Motor Induksi	12
2.7. Gangguan Ada Motor Induksi	13
2.8. <i>Motor Current Signature Analysis</i> (MCSA)	17
2.9. Aplikasi Metode MCSA	21
2.9.1 Analisa Rotor.....	21
2.9.2 Analisa Stator	26
2.9.2 Analisa Keseimbangan Arus dan Tegangan.....	27
 BAB III	 29
METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1. Lokasi dan Objek Penelitian.....	29
3.2. Metode Penelitian.....	29
3.3. Data Objek Penelitian.....	32
3.4. Proses Pengukuran	33
3.5. Proses Analisa dengan Software ALL Test Pro 6.2	38
 BAB IV	 41
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Gangguan Pada Motor <i>Fuel Oil Pump</i>	41
4.2. Spesifikasi Motor <i>Fuel Oil Pump</i>	41
4.3. Data Identifikasi Lapangan	42
4.4. Hasil Uji MCSA Pada Tanggal 3 November 2017	44

4.5. Analisis Data Kerusakan Rotor Bar	46
4.6. Analisa <i>Static Eccentricity</i>	49
4.7. Analisis Keseimbangan Arus dan Tegangan	51
BAB V	55
KESIMPILAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	xiii



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. <i>Rotor Bar Damage Severity Level Chart</i>	23
Tabel 2.2. <i>Standart Electrical Apparatus Service Association (EASA)</i>	23
Tabel 2.3. <i>Rotor Fault Signature</i>	26
Tabel 3.1. <i>Kenaikan Temperature Motor Induksi</i>	30
Table 3.2. <i>Name Plate Motor Induksi Objek Penelitian</i>	33
Table 4.1. <i>Name Plate Motor Induksi Objek Penelitian</i>	41
Tabel 4.2. <i>Kenaikan Motor Winding Temperature</i>	42
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Parameter Motor.....	46
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Kualitas Arus Motor.....	51
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Kualitas Tegangan Motor.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	5
Gambar 2.2. Komponen-komponen Utama Motor Listrik	6
Gambar 2.3. Stator Motor Induksi	7
Gambar 2.4. Komponen-komponen Utama Motor Listrik	8
Gambar 2.5. Perbandingan Metode Analisa Gangguan Motor	16
Gambar 2.6. <i>Basic</i> Sistem Konfigurasi Monitoring Arus Stator	17
Gambar 2.7. <i>Basics</i> Sistem Pengukuran Dalam MCSA	18
Gambar 2.8. Hubungan arus dan waktu (domain waktu)	19
Gambar 2.9. Hubungan arus dan waktu (domain frekuensi)	19
Gambar 2.10. <i>Broken Rotor Bar Sidebands</i>	22
Gambar 2.11. <i>Broken Rotor Bar</i>	22
Gambar 2.12. <i>Static Eccentricity</i> Pada <i>High Frequency</i>	25
Gambar 2.11. <i>Dynamic eccentricit</i>	25
Gambar 2.11. Pola <i>Eccentricity</i> pada rotor dan stator	26
Gambar 3.1. <i>Flow Chart</i> Penelitian	29
Gambar 3.2. <i>Electrical Safety wearpack</i>	33
Gambar 3.3. <i>ATPOL II Pro</i>	33
Gambar 3.4. <i>Current Probe 3000 A (FX-3000A)</i>	34
Gambar 3.5. <i>Voltage Probe</i>	34
Gambar 3.6. <i>Tang Ampere</i>	34
Gambar 3.7. Laptop	34
Gambar 3.8. Rangkaian Proses Pengukuran	35
Gambar 3.9. Start Motor Dan Siapkan Peralatan.....	35

Gambar 3.10 <i>Tools</i> Pengukuran.....	36
Gambar 3.12 Probe Alat Ukur Siap Dipasang	36
Gambar 3.13 Pemasangan probe Tegangan	37
Gambar 3.14 Pemasangan Probe Current dan Curent transformer	37
Gambar 3.15 Proses Pengukuran dan Pengambilan Data	38
Gambar 3.16. Tampilan Pilihan <i>File</i> Yang Akan Dianalisa	38
Gambar 3.6. Tampilan Setting Header	39
Gambar 3.18. Tampilan <i>View</i> Untuk Melihat <i>Spectrum</i> Gelombang	39
Gambar 3.19. Tampilan Hasil Analisa.....	31
Gambar 4.1. Grafik Kenaikan <i>Motor Winding Temperature</i>	43
Gambar 4.2. <i>Raw Current Spectrum</i>	44
Gambar 4.3. <i>Raw Current Frequency Spectrum</i>	44
Gambar 4.4. <i>Demodulated Current Trace</i>	45
Gambar 4.5. <i>Raw Volatge Spectrum</i>	45
Gambar 4.6. <i>Raw Voltage Frequency Spectrum</i>	45
Gambar 4.7. Spektrum Arus Motor Pada Saat Gangguan	46
Gambar 4.8. <i>Demodulated current spectrum</i>	47
Gambar 4.9. Frekuensi <i>Side band</i> disamping <i>Line Frequency</i>	48
Gambar 4.10. Kerusakan Rotor Bar Kondisi Level 3 / <i>Severity Level</i> C:3	49
Gambar 4.11. Spektrum Arus Domain High Frequency.....	50
Gambar 4.12. Perbandingan <i>Static Eccentricity</i>	52
Gambar 4.13. <i>Current Harmonic Distortion Plot</i>	52
Gambar 4.14. <i>Voltage Harmonic Distortion Plot</i>	53
Gambar 4.15. <i>Final Report Analysis</i> pada Atpol II	54