

TUGAS AKHIR

ANALISA PERBANDINGAN KONSUMSI DAYA MOTOR INDUKSI DENGAN MOTOR INDUKSI BERSTANDAR PREMIUM DI PT EMBLEM ASIA

**Diajukan untuk melengkapi persyaratan
dalam penyelesaian program studi Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Izwan Zulmi
NIM : 41412120009
Jurusan : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Izwan Zulmi

NIM : 41412120009

Fakultas : Fakultas Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Analisa Perbandingan Konsumsi Daya Motor Induksi Dengan Motor Induksi Berstandar Premium Di PT Emblem Asia

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Mercubuana.

Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 2017



Izwan Zulmi

LEMBAR PENGESAHAN

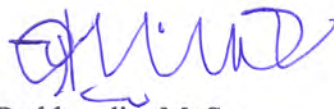
ANALISA PERBANDINGAN KONSUMSI DAYAMOTOR INDUKSI DENGAN MOTOR INDUKSI BERSTANDAR PREMIUM DI PT EMBLEM ASIA

Disusun Oleh :

Nama : Izwan Zulmi
NIM : 41412120009
Jurusan : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

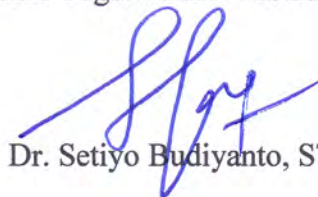
Pembimbing,



Ir. Baddarudin, M. Sc.

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kemudahan dan kebahagiaan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir atau skripsi. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar sarjana S-1.

Segala puji syukur, penulis telah menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “Analisa Perbandingan Konsumsi Daya Motor Induksi Dengan Motor Induksi Berstandar Premium Di PT Emblem Asia”. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Baddarudin, M. Sc. yang telah membimbing penulis dalam penulisan Skripsi ini. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercubuana, Bapak Dr Setiyo Budiyanto, ST, MT.
2. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercubuana yang telah membantu.
3. Bapak M Mukhtar Rifai sebagai pembimbing di tempat kerja di PT. Emblem Asia yang banyak membantu.
4. Kedua orang tua.
5. Istri dan anak – anak ku tercinta
5. Teman-teman kerja di PT. Emblem Asia, yang memberikan data-data yang penulis butuhkan.
6. Teman-teman elektro angkatan 22 (2012) selaku teman-teman seperjuangan. Kebersamaan bersama kalian merupakan suatu kenangan dan perjuangan menuju kekesuksesan bagi penyusun.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pendahuluan Motor Induksi	5
2.1.1 Umum.....	5
2.1.2 Konstruksi Motor Induksi	5
2.1.3 Medan Putar	9
2.2 Dasar-dasar Motor Induksi.....	9
2.2.1 Cara Kerja Motor Induksi	9
2.2.2 Slip Motor Induksi	12
2.2.3 Karakteristik Torsi-Kecepatan	13
2.2.4 Rangkaian Ekuivalen	14
2.3 Efisiensi Motor Induksi.....	15
2.3.1 Perhitungan efisiensi	15
2.3.2 Diagram Aliran Daya	17
2.3.3 Rugi-Rugi Motor Induksi.....	18
2.3.3.1 Rugi_Rugi Resistif	19
2.3.3.2 Rugi-Rugi Magnetik.....	20
2.3.3.3 Rugi-Rugi Mekanik.....	21
2.3.3.4 Rugi-Rugi Stray	21
2.3.4 Faktor Daya.....	24
2.3.5 Faktor-Faktor Efisiensi Motor Induksi	24
2.3.6 Analisa Efisiensi Motor Induksi	25
2.3.6.1 Analisa Biaya Pengembalian.....	25
2.3.6.2 Analisa Penentuan Ukuran Motor.....	26
2.4 Penentuan IE Sesuai Dengan Kelompok.....	26
2.4.1 Pelabelan Initiative.....	28
2.4.2 MEPS di Seluruh Dunia	29
2.4.2.1 Referensi	29
2.4.2.2 Kode Kelas	30
2.4.2.3 Perbandingan Kelas Efisiensi.....	30
2.4.3 Pengecualian Untuk Persyaratan Klasifikasi IEC 60034-30.....	31
2.4.3.1 Kelas Premium Super IE4 Untuk Teknologi Baru.....	31
2.4.3.2 Efisiensi Motor.....	32
2.4.3.3 Dasar-Dasar Faktor Daya.....	32

2.4.3.4 Faktor Daya dan Efisiensi Motor	33
2.4.3.5 Sistem Motorik Proyek Perbaikan Faktor Daya.....	34
2.4.4 Langkah-Langkah Perbaikan Sistem	35
2.4.4.1 Hasil	36
2.4.4.2 Pertimbangan.....	36
BAB III PROSES PENGUJIAN	37
3.1 Peralatan Pengujian	41
3.2 Rangkaian Pengujian.....	43
3.3 Prosedur Pengujian	46
3.4 Proses Pengujian Dengan ampere Digital dan Software DAQMaster	47
3.4.1 Capture Hasil Pengukuran Motor IE1 Tanpa Beban.....	49
3.4.2 Capture Hasil Pengukuran Motor IE3 Dengan Beban	50
3.4.3 Capture Hasil Pengukuran Motor IE3 Tanpa Beban.....	51
3.5 Pengolahan Data hasil Pengujian	52
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Data Hasil Pengukuran.....	56
4.2 Data hasil Pengolahan	61
4.3 Data Hasil yang Mempengaruhi Efisiensi Motor	65
4.3.1 Rugi-Rugi (Losses) Dalam Motor Induksi.....	66
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Motor Induksi Rotor Belitan.....	6
Gambar 2.2	Stator	6
Gambar 2.3	Rotor Sangkar.....	7
Gambar 2.4	Rotor Belitan	8
Gambar 2.5	Gelombang Sinusoidal Tegangan Arus Bolak-Balik 3 Fasa Pada Stator	9
Gambar 2.6	Sesaat Gaya Gerak Magnet Stator.....	10
Gambar 2.7	Grafik Torsi-Kecepatan Motor Induksi.....	14
Gambar 2.8	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	14
Gambar 2.9	Rangkaian Sederhana Motor Induksi	15
Gambar 2.10	Blok Diagram Daya dan Rugi Motor Induksi	15
Gambar 2.11	Grafik Efisiensi Motor Terhadap Beban Motor	19
Gambar 2.12	Kurva Hysterisis	21
Gambar 2.13	Persentase Penyebab Rugi-Rugi Stray Pada Motor 75 HP	22
Gambar 2.14	Faktor Daya dan Efisiensi Motor Induksi Terhadap Beban.....	24
Gambar 2.15	Measurement Standard.....	28
Gambar 2.16	Tabel Efisiensi.....	29
Gambar 2.17	Efficiency Class Comparison	30
Gambar 2.18	Grafik Tingkatan IE	31
Gambar 2.19	Tabel Perhitungan	34
Gambar 2.20	Motor Load Vs. PF.....	35
Gambar 3.1	Diagram Alir Daya Motor Induksi	37
Gambar 3.2	Datasheet Motor IE1 Tecu	39
Gambar 3.3	Datasheet Motor IE3 WEG	40
Gambar 3.4	Motor Induksi.....	41
Gambar 3.5	Mesin Bag Filter.....	41
Gambar 3.6	Tang Ampere.....	42
Gambar 3.7	(a) Rangkaian Pengujian (b) Diagram Blok Rangkaian Pengujian.....	43
Gambar 3.8	Rangkaian Pengukuran Panel Kontrol	45
Gambar 3.9	(a) Rangkaian Pengujian (b) Diagram Blok Rangkaian Pengujian.....	47
Gambar 3.10	DAQMaster Manual Datasheet	48
Gambar 3.11	MT4W Manual Datasheet	48
Gambar 3.12	(a) Grafik (b) List Hasil Pengukuran Motor IE1 Dengan Beban	49
Gambar 3.13	(a) Grafik (b) List Hasil Pengukuran Motor IE3 Dengan Beban	50
Gambar 3.14	(a) Grafik (b) List Hasil Pengukuran Motor IE3 Tanpa Beban.....	51
Gambar 3.15	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	53
Gambar 3.16	Diagram Alur Proses Pengujian	55
Gambar 4.1	Antarmuka Aplikasi WEG Payback Analisis.....	64
Gambar 4.2	Hasil Perhitungan Dengan Aplikasi WEG Payback Analisis	64
Gambar 4.3	Perputaran Jangkar Didalam Medan Magnet Stator	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Metode Pengukuran Efisiensi Motor Induksi IEEE.....	27
Tabel 2.2	Persentase Rugi-Rugi Stray Terhadap Daya Keluaran	32
Tabel 2.3	Ringkasan Rugi-Rugi Motor Induksi.....	33
Tabel 4.1	Spesifikasi Motor Induksi	56
Tabel 4.2	Data Hasil Pengukuran Arus Motor IE1 Tecu Dengan Beban	57
Tabel 4.3	Data Hasil Pengukuran Arus Motor IE3 WEG Dengan Beban	57
Tabel 4.4	Data Hasil Pengukuran Arus Motor IE1 Tecu Tanpa Beban.....	57
Tabel 4.5	Data Hasil Pengukuran Arus Motor IE3 WEG Tanpa Beban.....	58
Tabel 4.6	Data Hasil Pengukuran Tegangan Pada Motor Dengan Beban	58
Tabel 4.7	Data Hasil Pengukuran Tegangan Pada Motor Tanpa Beban.....	59
Tabel 4.8	Data Hasil Pengukuran Resistan Motor IE1 Tecu	59
Tabel 4.9	Data Hasil Pengukuran Resistan Motor IE3 WEG Tanpa Beban.....	59

