

TUGAS AKHIR
ANALISIS EFISIENSI DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA
PENGGERAK POMPA EKSTRAKSI KONDENSAT DENGAN
METODE VOLTAGE COMPENSATED AMPERAGE RATIO

Disusun dan diajukan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

GILANG ABDUL JABBAR SURAHMAN

NIM: 2019210020



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2024

TUGAS AKHIR
ANALISIS EFISIENSI DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA
PENGGERAK POMPA EKSTRAKSI KONDENSAT DENGAN
METODE VOLTAGE COMPENSATED AMPERAGE RATIO

Disusun dan diajukan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

GILANG ABDUL JABBAR SURAHMAN

NIM: 2019210020



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gilang Abdul Jabbar Surahman

NIM : 2019210020

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : "ANALISIS EFISIENSI DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA PENGGERAK POMPA EKSTRAKSI KONDENSAT DENGAN METODE VOLTAGE COMPENSATED AMPERAGE RATIO"

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun, dibawah bimbingan Bapak Yendi Esye, ST, Msi, tidak merupakan tiruan skripsi atau tugas akhir orang lain, seluruh isi tugas akhir ini menjadi tanggung jawab saya pribadi. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya di Jakarta pada tanggal 2 Agustus 2024.

Jakarta, 2 Agustus 2024



Penulis

Gilang Abdul Jabbar Surahman

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

ANALISIS EFISIENSI DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA PENGGERAK POMPA EKSTRAKSI KONDENSAT DENGAN METODE VOLTAGE COMPENSATED AMPERAGE RATIO

Disusun oleh:

GILANG ABDUL JABBAR SURAHMAN

2019210020

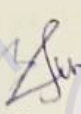
Telah diterima dan disahkan untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana
Teknik Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Darma Persada

Mengetahui:

Diperiksa dan disetujui,
Pembimbing Tugas Akhir

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Yendi Esve, ST, MSi
NIDN: 0314076802


Yendi Esve, ST, MSi
NIDN: 0314076802

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2024

ABSTRAK

Efisiensi daya motor induksi didefinisikan sebagai ukuran keefektifan motor induksi dalam mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, yang dinyatakan sebagai perbandingan antara daya keluaran dan daya masukan. Semakin tinggi hasil persentase perbandingan yang dinyatakan dalam persentase, maka semakin baik pula efisiensi daya motor yang digunakan.

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi daya motor induksi pompa condensator 220 kW pemompa air dari kondensor ke boiler di PLTGU Blok II UP Muara Karang menggunakan data pengukuran mingguan pemeliharaan motor selama periode April 2023 hingga Mei 2024 dengan metode *Voltage Compensated Amperage Ratio* dan membandingkan hasil analisis efisiensi daya motor induksi pompa condensator dengan standar minimum di spesifikasi motor dan standar efisiensi daya motor listrik IEC 60034-30-1:2014.

Berdasarkan analisa penghitungan efisiensi daya motor induksi pompa condensator 220 kW pemompa air dari kondensor ke boiler di PLTGU Blok II UP Muara Karang menggunakan 49 data pengukuran mingguan pemeliharaan motor selama periode April 2023 hingga Mei 2024 dengan metode *Voltage Compensated Amperage Ratio*, diperoleh nilai efisiensi daya motor sebesar 94% dari 25 tanggal pengukuran, 95,1% dari 14 tanggal pengukuran, dan 96,2% dari 10 tanggal pengukuran. Nilai efisiensi daya motor hasil penghitungan tersebut memenuhi standar minimum kelas IE1 (Standard Efficiency) IEC 60034-30-1:2014, standar internasional efisiensi daya motor listrik 220 kW sebesar 94-95%.

Kata kunci: Efisiensi Daya Motor, Motor Induksi, Standar Efisiensi Daya Motor

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS EFISIENSI DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA PENGGERAK POMPA EKSTRAKSI KONDENSAT DENGAN METODE VOLTAGE COMPENSATED AMPERAGE RATIO”. Penelitian Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai kelulusan Strata Satu (S1). Selama penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis mendapat banyak bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayat-Nya kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa agar dipermudahkan dalam segala urusan.
3. Bapak Yendi Esye, ST, Msi selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Yendi Esye, ST, Msi selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan masukan dan penjelasan serta telah meluangkan waktu untuk penulis selama penulisan laporan kerja praktek.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun agar dapat memperbaiki kesalahan dikemudian hari. Akhir kata, penulis berharap agar penyusunan dan penulisan laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang terkait.

Jakarta, 2 Agustus 2024

Penulis

Gilang Abdul Jabbar Surahman

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II SISTEM MOTOR POMPA EKSTRAKSI KONDENSAT PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS DAN UAP	6
2.1 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap.....	6
2.2 Kondensor	9
2.3 Pompa Ekstraksi Kondensat.....	10
2.4 Sumber Tegangan untuk Motor Pompa Ekstraksi Kondensat.....	11
2.4.1 Generator Turbin Gas	11
2.4.2 Unit Auxiliary Transformator.....	12
2.5 Motor Induksi.....	13
2.5.1 Konstruksi Motor Induksi	14

2.5.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	16
2.6 Daya Motor Induksi 3 Fasa	17
2.7 Efisiensi Daya Motor Induksi 3 Fasa	19
2.8 Standar Kelistrikan IEC (International Electrotechnical Commission)	20
2.8.1 Standar Efisiensi Motor Listrik IEC 60034-30-1:2014	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Lokasi dan Objek Penelitian	25
3.4 Metode Pengumpulan Data	26
3.5 Metodologi Analisis	26
3.5.1 Data Motor Pompa Ekstraksi Kondensat dan Sumber Tegangannya.....	28
3.5.2 Analisis Efisiensi Daya Motor Pompa Ekstraksi Kondensat	32
3.5.3 Standar Efisiensi Daya Motor 220 kW menurut IEC 60034-30-1:2014.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Analisa Penghitungan Efisiensi Daya Motor Pompa Ekstraksi Kondensat	33
4.2 Analisa Perbandingan Efisiensi Daya Motor dengan IEC 60034-30-1:2014..	35
BAB V KESIMPULAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap.....	6
Gambar 2. 2 Kondensor	9
Gambar 2. 3 Pompa Ekstraksi Kondensat.....	10
Gambar 2. 4 Generator Turbin Gas	11
Gambar 2. 5 Unit Auxiliary Transformator.....	12
Gambar 2. 6 Motor Induksi 3 Fasa.....	13
Gambar 2. 7 Konstruksi Motor Induksi	14
Gambar 2. 8 (a) Lempengan Inti, (b) Tumpukan Inti Stator, (c) Cangkang Stator	14
Gambar 2. 9 Konstruksi Rotor Sangkar	15
Gambar 2. 10 Konstruksi Rotor Belitan.....	15
Gambar 2. 11 Bagian Dalam Motor Induksi 3 Fasa.....	16
Gambar 2. 12 Segitiga Daya	17
Gambar 3. 1 Siklus PLTGU Blok II UP Muara Karang.....	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Metodologi Analisis	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Efisiensi Motor Listrik IEC 60034-30-1:2014.....	21
Tabel 2. 2 Efisiensi Motor 50 Hz IE1 dan IE2 menurut IEC 60034-30-1:2014 ...	22
Tabel 2. 3 Efisiensi Motor 50 Hz IE3 dan IE4 menurut IEC 60034-30-1:2014 ...	23
Tabel 3. 1 Spesifikasi Generator Turbin Gas	28
Tabel 3. 2 Spesifikasi Unit Auxiliary Transformator	29
Tabel 3. 3 Spesifikasi Motor Induksi Condensate Extraction Pump.....	30
Tabel 3. 4 Data Pengukuran Motor Induksi Pompa Ekstraksi Kondensat	31
Tabel 3. 5 Standar Efisiensi Daya Motor 220 kW IEC 60034-30-1:2014	32
Tabel 4. 1 Data Perhitungan Efisiensi Daya Motor Pompa Ekstraksi Kondensat	34
Tabel 4. 2 Perbandingan Efisiensi Daya Motor Standar IEC 60034-30-1:2014...	35

