ANALISA EFISIENSI MOTOR *CLOSED COOLING WATER PUMP* PADA PLTGU DI PT.PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN

LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH :

AFRIANSYAH
061930311036

PROGRAM STUDI TEKNIK LISSTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

ANALISA EFISIENSI MOTOR *CLOSED COOLING WATER PUMP* PADA PLTGU DI PT.PLN(PERSERO) UPDK KERAMASAN PALEMBANG

Oleh :

AFRIANSYAH
061930311036

Palembang, Juni 2022

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Nofiansah , S.T ., M.T	Muhammad Noer , S. ST ., M.T
NIP. 195812121992031003	NIP. 196511101992031028

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Ketua Program Studi Teknik Listrik
Ir. Iskandar Lutfi, M.T.	Anton Firmansyah, S.T.,M.T.
NIP. 196501291991031002	NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan

Nama	: Afriansyah
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 17 April 2002
Alamat	: Jalan Taqwa Mata Merah Lr.Smp Negeri 37 Palembang Rt 12 Rw 05
NPM	: 061930311036
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir*	: Analisa Efisiensi Motor *Closed Cooling Water Pump* Pada PLTGU Di PT.PLN UPDK Keramasan Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 8 Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing I Nofiansah, S.T., M.T.

Pembimbing II Muhammad Noer, S.ST., M.T.

Yang Menyatakan,

Afriansyah

Coret yang tidak perlu

IDENTITAS LAPORAN AKHIR

1. a. Judul Laporan Akhir

   Analisa Efisiensi Motor *Closed Cooling Water Pump* Pada PLTGU di PT.PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang.

   b. Bidang Ilmu : Teknik Listrik

2. a. Nama : Afriansyah

   b. Jumlah Anggota : 1 (satu) orang

3. Alamat : Jln. Lorong Patria No.24 , Kemang Agung, Kecamatan Kertapati, Kota Palembang , Sumatera Selatan 30146

4. Lokasi Pengambilan Data : PT.PLN (Persero) UPDK Keramasan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- **Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdo'a, selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha.**
- **Gagal itu urusan nanti yang terpenting kita harus mencoba dan terus mencoba**
- **Saya bisa menerima kegagalan, tetapi saya tidak bisa menerima segala hal yang tidak perna diusahakan.**

Laporan ini saya persembahkan untuk:

- **Kedua orang tua tercinta**
- **Keluarga besar dan Orang terdekat**
- **Sahabat-sahabat terbaikku**
- **Seluruh Dosen Teknik listrik dan Staff**
- **Teman-teman seperjuangan khususnya kelas 6 LC**
- **Almamater**

ABSTRAK

ANALISA EFISIENSI MOTOR CLOSED COOLING WATER PUMP PADA PLTGU PT.PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN PALEMBANG

(2022 : xi + 48 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

AFRIANSYAH
0616 3031 1036
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Efisiensi motor Closed Cooling Water Pump ditentukan pada saat motor tersebut sedang beroperasi secara normal. Perhitungan efisiensi perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai efisiensi suatu motor induks 3 fasa yang digunakan sebagai motor pompa air untuk pendinginan selururh komponen yang ada di PLTGU PT.PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan Palembang. Untuk mengetahui perhitungan efisiensi motor induksi 3 fasa dilakukan dengan menghitung daya *input* dan daya *output* dari motor dengan mengambil data pengukuran motor sebanyak 3 kali pada waktu berbeda secara langsung dengan dibantu oleh petugas dilapangan.

Dari perhitungan yang dilakukan terhadap data pengukuran yang ada, terlihat bahwa daya *input* dan *output* yang dilakukan pada 4 waktu pengukuran tidak berbeda jauh nilainya. Begitu juga dengan daya *output* nya yang tidak memiliki perbedaan nilai yang jauh. Sehingga efisiensi dari motor Closed Cooling Water Pump pada 3 waktu pengukuran adalah sekitar 93,61 % – 93,91 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa motor Closed Cooling Water Pump sebagai motor pompa air untuk pendinginan komponen yanga ada pada PLTGU Keramasan Palembang masih layak pakai dan belum perlu diganti dengan motor baru mengingat nilai efisiensi yang didapatkan tinggi.

Kata Kunci : Efisiensi, Daya *output*, Daya *input*, dan Rugi-rugi.

ABSTRACT

ANALYSIS EFFICIENCY OF CLOSED COOLING WATER PUMP MOTORS IN PLTGU PT. PLN (PERSERO) PALEMBANG CREATION DEVELOPMENT SECTOR

(2022 : xi + 48 Page + References + list of pictures + list of Tables + Attachment)

AFRIANSYAH
0616 3031 1036
ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM
ELECTRO DEPARTMENT
POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The efficiency of a Closed Cooling Water Pump motor is determined when the motor is operating normally. Calculation of efficiency needs to be done to find out how much the efficiency of a 3 phase induction motor is used as a water pump motor for the cooling of all components in the PT PLN PLTG (Persero) Palembang Keramasan Generation Sector. To find out the calculation of efficiency of a 3 phase induction motor is done by calculating the input power and output power of the motor by taking motor measurement data 3 times at different times directly with the help of officers in the field. From the calculations made on the existing measurement data, it can be seen that the input and output power carried out at 3 measurement times does not differ in value. Likewise with the output power that does not have a distant difference in value. So that the efficiency of the Closed Cooling Water Pump motor at 4 measurement times is around 93.61 % - 93.91 %. So that it can be concluded that the Closed Cooling Water Pump motor as a water pump motor for component cooling which is present in the Keramasan Palembang PLTGU is still feasible to use and does not need to be replaced with a new motor considering the high efficiency value obtained.

Keywords : Efficiency, output power, input power, and losses.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

MOTTO ..... **iii**

ABSTRAK ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Batasan Masalah 2

1.4. Tujuan dan Manfaat 3

1.4.1. Tujuan 3

1.4.2. Manfaat 3

1.5. Metode Penulisan 3

1.6. Sistematika Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Gas Dan Uap 6

2.1.1. Pengertian PLTGU 6

2.1.2. Prinsip kerja PLTGU 6

2.2. Motor Induksi 7

2.2.1. Kelebihan motor induksi 8

2.2.2. Kekurangan motor induksi 8

2.3. Klasifikasi Motor Induksi 8
2.3.1. Berdasarkan prinsip kerja 8
2.3.2. Berdasarkan macam arus 9
2.3.3. Berdasarkan kecepatan 9
2.4. Kontruksi Motor Induksi 3 Fasa 9
2.4.1. Stator 10
2.4.2. Rotor 12
2.5. Prinsip Kerja Motor Induksi 14
2.5.1. Karakteristik motor induksi 15
2.5.2. Pengaman motor induksi 17
2.6. Cara-Cara Menentukan Rugi-Rugi Pada Motor 18
2.6.1. Rugi-rugi pada motor induksi 19
2.6.2. Rugi-rugi inti 20
2.6.3. Rugi-rugi mekanik 20
2.6.4. Rugi-rugi belitan 21
2.6.5. Rugi-rugi stray load 21
2.7. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi 22
2.8. Pengertian Daya 23
2.9. Sifat-Sifat Beban Listrik 24
2.10. Efisiensi 25
2.11. Impeller 26
2.11.1. Impeller terbuka. 26
2.11.2 Impeller semi terbuka. 27
2.11.3. Impeller tertutup 27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Peninjauan 29
3.1.1. Metode interview 29
3.1.2. Metode studi pustaka/Literatur 29
3.1.3. Metode pengambilan data 29
3.2. Tempat Dan Waktu Pengambilan Data 30

3.3. Peralatan Yang Digunakan Pada Saat Pengambilan Data 30
3.4. Data Yang Didapat 32
3.5. Prosedur Perhitungan..... 34
3.6. Data Pengukuran Motor Induksi 3 Phasa Closed Cooling Water Pump.... 35
3.7. Diagram Flowchart.....36

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Hasil 37
4.1.1. Perhitungan Daya..... 38
4.1.2. Perhitungan Efisiensi Motor 42
4.1.3. Tabel Hasil Perhitungan..... 43
4.2. Grafik Perbandingan Daya 44
4.3. Pembahasan..... 45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 47
5.2. Saran.....48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Siklus PLTGU 7
Gambar 2.2. Fisik Motor Induksi 10
Gambar 2.3. Rotor Sangkar 13
Gambar 2.4. Motor Rotor Lilit 14
Gambar 2.5. Karakteristik Beban Nol 16
Gambar 2.6. Karakteristik Rotor Yang Diblok 16
Gambar 2.7. Karakteristik Start 17
Gambar 2.8. Karakteristik kopel putaran 17
Gambar 2.9. Rangkaian Ekivalen motor induksi 22
Gambar 2.10. Segitiga Daya 23
Gambar 2.11. Impeller terbuka 27
Gambar 2.12. Impeller semi terbuka 27
Gambar 2.13. Impeller tertutup 28
Gambar 3.1. Clamp Meter 31
Gambar 3.2. *Voltmeter* 31
Gambar 3.3. Bentuk Fisik Motor Closed Cooling Water Pump 33
Gambar 3.4. Nameplate Motor Induksi Closed Cooling Water Pump 33
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Daya *Input* dan *Output* 44
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Daya *Input* dan Rugi-rugi 44
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Daya *Output* dan Rugi-rugi 45

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Closed Cooling Water Pump..... 34
.....
Tabel 4.1 Data Motor CCWP berdasarkan pengukuran..... 38
Tabel 4.2 Data motor berdasarkan perhitungan 44