

**ANALISIS GANGGUAN MENURUNYA TORSI PADA
ELMOT PUMPING UNIT BUKAKA TYPE C228 DI
TALANG JIMAR PT.PERTAMINA HULU ROKAN ZONA
4 PRABUMULIH FIELD**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro**

Oleh :

MAHDAVI AZAM ACHRIMSYAH

NIM : 061930311106

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

**ANALISIS GANGGUAN MENURUNYA TORSI PADA
ELMOT PUMPING UNIT BUKAKA TYPE C228 DI
TALANG JIMAR PT. PERTAMINA HULU ROKAN
ZONA 4 PRABUMULIH FIELD**



Oleh :

MAHDAVI AZAM ACHRIMSYAH

NIM : 061930311106

Palembang, Juni 2022

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Herman Yani.S.T..M.Eng.

NIP. 196510011990031006

Ir. Kasmir..M.T

NIP. 196511101992031028

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro,

Ketua Program Studi

Teknik Listrik,

Ir.Iskandar Lutfi, M.T.

NIP.196501291991031002

Anton Firmansyah,S.T..M.T.

NIP.197509242008121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ *Carilah Keunggulan maka Kesuksesan akan Mengikutimu.*
- ❖ *Diam Tidak Akan Menyelesaikan Masalah. Namun, Diam juga Tidak Menimbulkan Masalah.*
- ❖ *Hidup Memang Tidak Adil jadi Biasakan Dirimu.*

KUPERSEMBAHKAN KEPADA

- ❖ *Ayah dan Ibu, sosok yang mendukung dan menjadi sosok figure yang selalu mendoakan anaknya sukses apapun jalan yang dipilih.*
- ❖ *Saudaraku yang mendukung moril dan financial. Tempat memberikan masukan dan motivasi.*
- ❖ *Dosen-dosen listrik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.*
- ❖ *Teman Kelas, Kosan squad, Teman Serpermainan yang memberikan hiburan saat suntuk dan menemani perjuang sampai saat ini.*
- ❖ *Almaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya yang dengannya aku meraih gelar.*

ABSTRAK

ANALISIS GANGGUAN MENURUNYA TORSI PADA ELMOT PUMPING UNIT
BUKAKA TYPE C228 DI TALANG JIMAR PT.PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 4
PRABUMULIH FIELD
(2022 : xii + 50 Halaman + Lampiran)

MAHDAVI AZAM ACHRIMSYAH

NIM 061930311106

T.Elektro/ T. Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Torsi motor induksi 3 phase 440V pada pumping unit ditentukan pada saat motor sedang beroperasi secara normal. Torsi ditentukan dengan menghitung torsi dan daya output dan efisiensi dari hasil perhitungan yang telah didapatkan. Besarnya nilai torsi yang dihasilkan dipengaruhi oleh tegangan, arus dan $\cos\phi$ pada pengukuran motor tersebut. Sedangkan daya output yang dihasilkan dipengaruhi oleh rugi-rugi yang telah didapatkan. Torsi motor induksi yang telah dicari dapat dikatakan bahwa motor induksi 440V 3 phase pada pumping unit di PT.PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 4 PRABUMULIH tersebut memiliki nilai efisiensi berkisaran 12%-55%. Arus yang tidak seimbang menyebabkan torsi pada motor induksi 3 phase penggerak pumping unit menurun.

Kata Kunci : Torsi, Daya *output* dan efisiensi

ABSTRACT

DISTURBANCE ANALYSIS OF DECREASE TORQUE ON ELMOT PUMPING UNIT
OPEN TYPE C228 AT TALANG JIMAR PT. PERTAMINA HULU ROKAN ZONE 4
PRABUMULIH FIELD

(2022 ; xii +50 pages + attachment)

MAHDAVI AZAM ACHRIMSYAH

NIM 061930311106

Electrical Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

The torque of the 3 phase 440V induction motor on the pumping unit is determined when the motor is operating normally. Torque is determined by calculating the torque and output power and efficiency from the calculation results that have been obtained. The magnitude of the torque value produced is influenced by the voltage, current and cosphi on the motor measurement. While the output power produced is influenced by the losses that have been obtained. The induction motor torque that has been searched can be said that the 440V 3 phase induction motor on the pumping unit at PT. PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 4 PRABUMULIH has an efficiency value ranging from 12%-55%. The unbalanced current causes the torque on the 3 phase induction motor driving the pumping unit to decrease.

Keywords : torque, *Output Power and efficiency*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir di PT. Pertamina Hulu Rokan Zona 4 Prabumulih dapat diselesaikan.

Dalam laporan ini penulis mengangkat judul mengenai **“ANALISIS GANGGUAN MENURUNYA TORSI PADA ELMOT PUMPING UNIT BUKAKA TYPE C228 DI TALANG JIMAR PT.PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 4 PRABUMULIH FIELD”**.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil pencarian di internet, studi literature dan hasil pengamatan langsung ke lapangan. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih karena telah memberikan bantuan selama penulis melakukan penyusunan Tugas Akhir baik moril maupun material dari berbagai pihak terutama kepada :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Herman Yani.S.T.,M.Eng. selaku pembimbing I penulis.
5. Bapak Ir. Kasmir.,M.T. selaku pembimbing II penulis.
6. Bapak Edi Muslim selaku pembimbingan lapangan di PT.PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 4 PRABUMULIH.
7. KSN SQUAD yang telah menemani pembuatan laporan ini.
8. Kedua Orang Tua yang telah mendukung dan memberikan pengertian.
9. Sinta Belani sebagai penyemangat yang telah banyak membantu dalam pembuatan laporan akhir ini.
10. Serta seluruh teman-teman angkatan 2019 dan khususnya teman seperjuangan saya yang telah memberikan motivasi dan semangat selama penulis Menyusun laporan akhir.

Dalam laporan akhir ini penulis menyadari bahwa banyak sekali terjadi kekurangan dan kekhilafan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar penulis dapat menjadi lebih baik lagi. Dengan demikian penulis mengharapkan laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis sendiri. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT memberikan rahmat dan ridho-nya kepada kita semua.

Palembang, Juli 2022

Penulis,
Mahdavi Azam Achrimsyah

DAFTAR ISI

Hal

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	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	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Teori Dasar Motor Induksi Tiga Fasa.....	5
2.1.1. Stator.	6
2.1.2. Rotor	6
2.2 Prinsip Medan Putar.....	7
2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	7
2.4 Jenis-jenis Motor Induksi.....	10
2.5 Keuntungan dan Kerugian Motor Induksi	11
2.6 Pumping Unit (Sucker Rod Pumping).	12
2.7 Kabel Saluran Bawah Tanah	18
2.7.1. Kabel tanah	19
2.7.2. Klasifikasi kabel tenaga	20
2.8 <i>Rheostat</i> (Tahanan Geser).....	20
2.8.1. Jenis-jenis <i>Rheostat</i>	22
2.9 Teori Torsi Pada Motor Listrik.....	23
2.9.1. Rumus Mengitung Torsi, kecepatan dan daya.....	23
2.10. Daya listrik.....	23
2.10.1 Hubungan horsepower (hp) dengan watt.....	25
2.10.2 Rumus menghitung daya output motor listrik.....	25
2.10.3 Daya nyata	26
2.10.4 Daya reaktif.....	27

2.10.5 Daya semu.....	28
2.10.6 Fungsi satuan daya listrik	31
2.10.7 Macam-macam satuan daya listrik.....	31
2.10.8 Konversi satuan daya listrik.....	33
2.11. Arus.....	34
BAB III	36
METODE PENELITIAN	36
3.1. Metode Penulisan.....	36
3.2 Waktu dan tempat pelaksanaan.....	36
3.3 Diagram Sistem Pendistribusian Listrik PT.Pertamina Prabumulih Field.	37
3.4. Kapasitas Elmot dan Ukuran kabel	38
3.5 Data Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Sangkar.	39
3.6 Alat Untuk Pengukuran.....	39
3.7 Metode Perhitungan.	39
3.8 Prosedur Perhitungan.	40
3.9 Rekapitulasi Data	40
BAB IV	43
PEMBAHASAN	43
4.1. Penggunaan Elmot Sebagai Penggerak Pumping Unit	44
4.2 Data Penelitian.	44
4.3 Perhitungan Data.....	44
4.3.1 Perhitungan torsi terhadap rpm dengan arus tidak seimbang pada motor induksi tiga fasa.....	44
4.3.2 Perhitungan arus tidak seimbang terhadap daya motor induksi tiga fasa.....	46
4.3.3 Perhitungan efisiensi (η) terhadap daya (P_{out}) motor induksi tiga fasa.....	47
BAB V	50
KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Kapasitas Elmot dan Ukuran Kabel.....	38
Tabel 3.2 Data Motor Induksi Tiga Fasa.....	39
Tabel 3.3 Alat Untuk Pengukuran.....	39
Tabel 3.4 Data estimasi waktu saat melakukan pengecekan dan perbaikan pada elmot pumping unit.....	40
Tabel 3.5 Data estimasi waktu ketika terjadi gangguan atau perbaikan di lokasi.....	41
Tabel 4.1 Data Penelitian.....	44
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Penampang Stator dan Rotor Motor Induksi Tiga Fasa.....	5
Gambar 2.2 Komponen Stator Motor Induksi Tiga Fasa.....	6
Gambar 2.3 Tampilan Close-Up Bagian Slip Ring Rotor Belitan.....	7
Gambar 2.4 Prinsip Motor Induksi Tiga Fasa.....	9
Gambar 2.5 Proses Induksi Medan Putar Stator Pada Kumparan Motor.....	9
Gambar 2.6 Pumping Unit (Sucker Rod Pump).....	12
Gambar 2.7 Sistematis Diagram Kerja Pumping Unit.....	17
Gambar 2.8 Kabel Netral Konsentris.....	18
Gambar 2.9 Simbol dan Bagian-bagian Rheostat.....	21
Gambar 2.10 Jenis-jenis Rheostat.....	22
Gambar 2.11 Gelombang Arus, Tegangan dan Daya Listrik AC.....	26
Gambar 2.12 Ilustrasi daya reaktif.....	27
Gambar 2.13 Tegangan RMS Pada Grafik Sinusoidal Tegangan Listrik AC.....	29
Gambar 2.14 Segitiga Daya.....	30
Gambar 3,1 Lokasi PT. Pertamina Hulu Rokan Zona 4 Prabumulih Field.....	36
Gambar 3.2 Diagram Sistem Pendistribusian Listrik PT. Pertamina Prabumulih Field.....	37
Gambar 3.3 Diagram Alir (<i>Flowchart Diagram</i>).....	42
Gambar 4.1 Pumping Unit Bukaka Type C228.....	43
Gambar 4.2 Grafik Torsi Terhadap Rpm.....	45
Gambar 4.3 Daya Terhadap Tegangan.....	47
Gambar 4.4 Efisiensi Terhadap Daya.....	48