

**ANALISA KERUSAKAN MOTOR INDUKSI *WARM BEARING*
5,5 kW DI PT.SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk**



Laporan ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

OLEH
M.TIHA
061630310858

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019

ANALISA KERUSAKAN MOTOR INDUKSI *WARM BEARING* 5,5 kW

DI PT.SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

pada Jurusan Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

M.TIHA

061630310858

Palembang, Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir.Kasmir, MT.
NIP. 196511101992031028

Indah Susanti, ST.,MT.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001

MOTTO :

*Selama Masih ada Impian,Harapan akan selalu Ada.Selama Masih ada
Harapan ,kebahagianKehidupan pasti kau Dapatkan*

*“ya allah jadikan lah kejujuran sebagai perisai dalam Kehidupan
Dan sabar sebagai perhiasan ketenagan”*

Persembahan

Setiap detik,ayunan tangan dan langkah kaki untuk perjuangan yang penuh dengan tetesan air mata dan keringatnya, rasa syukur padamu ya Robbiih karena langkah perjuanganku telah ku raih untuk mencapaikan perjuanganku Karya Laporan Akhir ini ku persembahkan kepada:

- Kedua orang tuaku ayahanda (Asrol) dan ibundah (Asni Alm) yang tidak henti-hentinya memberikan do'anya untuk ananda dan selalu memberikan kasih sayang,perhatian serta nasihat sejak kecil sampai dewasa ,baik suka maupun duka,yang selalu memberikan ku do,a menunggu keberhasilan ku.
- Kepada kedua pembimbingku Ir.Kasmir, MT. selaku pembimbing I dan Indah Susanti, ST.,MT. selaku pembimbing II,terima kasih atas waktunya dan bimbingannya sehingga laporan akhir ini dapat selesai dengan baik.
- Kakandaku tercinta Huzedri, Firus yang telah memberikan semangat dan dorongan kepadaku dalam mencapai kesuksesan.
- Ayukndaku Roybiah yang senantiasa memberikan semangat dan mendo'akan setiap perjalanan dan perjuanganku.
- Adik-adikku tersayang Ferdi Al-amin serta nakan-nakanku tercinta yang memberikan semangat dan mendo'akan setiap perjalananku.
- Kepada seluruh keluarga besarku yang selalu memberi semangat.
- Sahabat ,rekan,dan teman-teman seperjuanganku di kelas 6 LA.
- Agama, Bangsa dan Almamaterku.

ABSTRAK

ANALISA KERUSAKAN MOTOR INDUKSI WARM BEARING 5,5 kW DI PT. SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk.

(2019 : xiii + 46 halaman + Lampiran + Daftar Pustaka)

M.TIHA

061630310858

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Dalam dunia industri, motor listrik digunakan secara terus menerus sehingga membutuhkan proses pendinginan menggunakan fluida yang di pompakan, sehingga jika motor pompa mengalami kerusakan maka motor lain yang memerlukan proses pendinginan dari pompa tersebut harus berhenti beroperasi dan ini akan menimbulkan kerugian produksi dari perusahaan. seperti pada judul Laporan Akhir saya kali ini yaitu Analisa Kerusakan Motor *Warm Bearing* 5,5 kW di PT.SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk. Motor *Warm Bearing* sendiri berfungsi untuk memompakan air pendinginan untuk motor penggilingan (mill), sehingga jika motor ini mengalami kerusakan maka motor Mill harus berhenti operasi. Maka dari itu saya mencoba menganalisa penyebab seringnya terjadi kerusakan motor *Warm Bearing* dengan cara mencari tahu penyebab kerusakan berdasarkan gangguan – gangguan umum yang sering terjadi di lapangan, seperti tegangan tak seimbang, pengaruh dari pengasutan Start - Stop, dan menghitung arus, tegangan, daya yang dihasilkan dari gangguan tersebut. Setelah dilakukan analisa dan perbandingan antara data name plate dan data pengukuran dapat disimpulkan bahwa penyebab dari kerusakan motor *Warm Bearing* ini adalah daya motor yang sudah berkurang dan juga seringnya start-stop.

Kata kunci : Tegangan tak Seimbang, Pengasutan Start – Stop

ABSTRACT

DAMAGE ANALYSIS OF 5.5 kW INDUCTION MOTOR WARM BEARING IN PT. SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk.

(2019 : xiii + 46 pages + appendices + references)

M.TIHA

061630310858

ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

In the industrial world, electric motors are used continuously so as to require cooling process using pumped fluids, so that if the pump motor is damaged then other motors that require cooling process from the pump must stop operating and this will cause loss of production from the company. As in the title of my final report this time is Damage Analysis Motor Warm Bearing 5.5 kW at PT.SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk. Motor Warm Bearing itself serves to pump cooling water for mill motor, so if this motor is damaged then Mill motor must stop operation. Therefore I try to analyze the causes of frequent damage to Warm Bearing motor by finding out the cause of the damage based on common disturbances that often occur in the field, such as unbalanced voltage, the influence of Start – Stop, and calculate the current, voltage, power resulting from the interference. After the analysis and comparison between the data plate name and measurement data can be concluded that the cause of damage Warm Bearing motor is the motor power is reduced and also frequent start-stop.

Key Words : Unbalance Voltage, Starting Start - Stop

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir di PT.Semen Baturaja (Persero) Tbk. Site Palembang, Sumatera Selatan dapat diselesaikan.

Dalam laporan ini penulis mengangkat judul mengenai “**Analisa Kerusakan Motor Induksi *Warm Bearing* 5,5 kW di PT.Semen Baturaja (Persero) Tbk**”. Penulis laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih karena telah memberikan bantuan selama penulis melakukan penyusunan Tugas Akhir dari berbagai pihak terutama kepada :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Noer, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir.Kasmir, MT. selaku pembimbing I penulis.
5. Ibu Indah Susanti, ST.,MT. selaku pembimbing II penulis.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya teman kelas penulis.
7. Dan kepada semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk segala kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis.

Akhir kata penulis berharap semoga tulisan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi PT.Semen Baturaja (Persero) Tbk serta bermanfaat bagi rekan-rekan

mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro Program studi Teknik Listrik.

Palembang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Listrik	5
2.1.1 Pengertian Motor Listrik	6
2.1.2 Fungsi dan Kegunaan Motor Listrik	6
2.1.3 Jenis – Jenis Motor Listrik	7
2.1.4 Rangkaian Ekivalen Motor Induksi	23
2.1.5 Medan Putar	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2	Peralatan yang Digunakan	27
3.2.1	Motor Induksi 3 Fasa	27
3.2.2	Pompa Air Sentrifugal	29
3.2.3	Tang Ampere	30
3.2.4	Avo Meter	31
3.3	Rangkaian Pengukuran Tegangan dan Arus	31
3.4	Langkah Pengukuran	32
3.4.1	Langkah Pengukuran Arus	32
3.4.2	Langkah Pengukuran Tegangan	32
3.5	Data Hasil Pengukuran	32

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4. 1	Jenis dan Penyebab Kerusakan Motor Induksi	34
4.1.1	Gangguan dari Sumber Daya Listrik	35
4.1.2	Masalah Mekanik.....	35
4.1.3	Masalah Instalasi Pemasangan	35
4.1.4	Masalah Overload.....	36
4.1.5	Terlalu Sering Melakukan Start Stop	36
4. 2	Mesin Pompa	37
4.2.1	Pengertian Mesin Pompa	37
4.2.2	Pompa Positive Displacement	38
4.2.3	Pompa Dinamik	38
4.3	Analisa Hasil Perhitungan	40
4.3.1	Perhitungan Berdasarkan Daya Motor sebagai Penggerak Pompa	40
4.4	Perhitungan Berdasarkan Seringnya Melakukan Start-Stop	41
4.4.1	Perhitungan berdasarkan Perhitungan Name Plate.....	41
4.4.2	Perhitngan Berdasarkan Pengukuran di Lapangan	42

4.5	Perhitungan Berdasarkan Unbalance Voltage (Tegangan Tak Seimbang)	43
4.6	Kerusakan Berdasarkan Ventilasi Motor yang Kotor	44
4.7	Pembahasan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Klasifikasi Jenis Motor Listrik AC 5
Gambar 2.2	Bentuk Motor Induksi 7
Gambar 2.3	Kaidah Tangan Kiri Fleming..... 8
Gambar 2.4	Bentuk Rotor Belitan 9
Gambar 2.5	Rangkaian Daya Rotor Belit..... 10
Gambar 2.6	Bentuk Rotor Sangkar Tupai 11
Gambar 2.7	Rangkaian Daya Rotor Sangkar Tupai 11
Gambar 2.8	Bentuk Stator 12
Gambar 2.9	Bentuk Rotor 13
Gambar 2.10	Bentuk Hubungan Delta 14
Gambar 2.11	Rangkaian Hubungan Delta pada Terminal Motor 14
Gambar 2.12	Diagram Rugi-Rugi pada Motor 16
Gambar 2.13	Macam – Macam Jenis Soft Foot 20
Gambar 2.14	Ketinggian Hisap dan Ketinggian Buang 23
Gambar 3.1	Motor Induksi 3 Phasa 25
Gambar 3.2	<i>Name Plate</i> Motor Induksi 3 Fasa 26
Gambar 3.3	Pompa Centrifugal 26
Gambar 3.4	Tang Ampere 27
Gambar 3.5	AVO Meter 28
Gambar 3.6	Rangkaian Pengukuran Tegangan dan Arus pada Motor <i>Warm Bearing</i> 28
Gambar 4.1	Tinggi Hisap dan Tinggi Buang pada pompa..... 32
Gambar 4.2	Keadaan Motor Induksi dan Pompa di Lapangan 35
Gambar 4.3	Keadaan Motor di Lapangan 36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Peralatan yang Digunakan 27
Tabel 3.2	Tabel 3.2 Tabel Jumlah Start – Stop Motor Yang Diizinkan... 28
Tabel 3.3	Daftar Spesifikasi Motor Induksi yang Digunakan 29
Tabel 3.4	Daftar Spesifikasi Pompa yang Digunakan 30
Tabel 3.5	Data Hasil Pengukuran Tegangan di Lapangan 33
Tabel 3.6	Data Hasil Pengukuran Tegangan di Lapangan 33
Tabel 3.7	Data Hasil Pengukuran Arus di Lapangan 33
Tabel 4.1	Kerusakan Motor Warm Bearing di PT.SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk 38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA)

Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)

Lampiran 4 Data Hasil Perbaikan Di PT. SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk