



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KARAKTERISTIK PERUBAHAN DAYA MOTOR LISTRIK
AKIBAT MISALIGNMENT POROS MESIN
(STUDI KASUS PADA PERGESERAN 1 mm)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

MUHAMMAD NAZHIR MUFLIH

40040218060021

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

OKTOBER 2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Muhammad Nazhir Muflih

NIM : 40040218060021

Tanda Tangan :

Tanggal : 11 November 2021

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 237 / UN7.5.13 / TM / 2021

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM
1	Muhammad Nazhir Muflih	40040218060021
2	Faisal Azmi Sholahudin	40040218080022
3	Yusuf Hery Susetyo	40040218080023

Judul Proyek Akhir : Karakteristik Perubahan Daya Motor Listrik Terhadap Misalignment Poros Mesin
Dosen Pembimbing : Bambang Setyoko, ST, M.eng
NIP : 196809011998021001

Isi Tugas :

1. Pengoperasian Power Quality Analyzer
2. Analisa perubahan daya motor listrik karena pengaruh misalignment
3. Pembuatan Laporan TA disertai hasil pengujian, pembahasan dan kesimpulan

Proposal TA harus disetujui Dosen Pembimbing dan diserahkan Program Studi paling lambat 2 bulan setelah Surat Tugas ini diterima. Tugas Akhir harus diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak Proposal TA disetujui Dosen Pembimbing, serta diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas..

Semarang, 23 Oktober 2021
Ketua PSD III Teknik Mesin

Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes
NIP. 196204211986031002

Surat Tugas dicetak 3 lembar untuk :

1. Dosen Pembimbing TA
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip jurusan

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Dengan ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul :
“Karakteristik Perubahan Daya Motor Listrik Terhadap Misalignment Poros Mesin”
yang telah disusun oleh :

Nama : Muhammad Nazhir Muflih

NIM : 40040218060021

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro

Telah disetujui dan disahkan di Semarang pada :

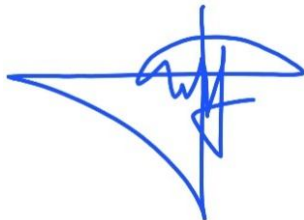
Hari : Rabu

Tanggal : 8 Desember 2021

Semarang, 8 Desember 2021

Ketua PSD III Teknik Mesin

SV Universitas Diponegoro



Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes
NIP. 196204211986031002

Dosen Pembimbing



Bambang Setyoko, ST, M.eng
NIP. 196809011998021001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Nazhir Muflih

NIM : 40040218060021

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir :

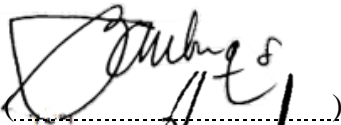

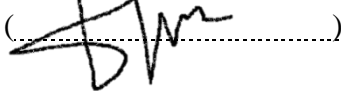
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Bambang Setyoko, ST, M.eng

Penguji 1 : Drs. Sutrisno, MT

Penguji 2 : DR. Wiji Mangestiyono, MT


.....

.....

.....

Semarang, November 2021

Ketua PSD III Teknik Mesin

SV Universitas Diponegoro


Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

NIP. 196204211986031002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Nazhir Muflih
NIM : 40040218060021
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya saya yang berjudul :

“ KARAKTERISTIK PERUBAHAN DAYA MOTOR LISTRIK TERHADAP
MISALIGNMENT POROS MESIN ”

Dengan Hak Bebas Royalty / Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihkan media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 11 November 2021

Yang menyatakan,

Muhammad Nazhir Muflih

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Sei besser, sei du selbst” - Aku

Laporan ini di persembahkan kepada :

1. Ayah dan Ibu yang menyayangi dan mendoakan demi keselamatan dan keberhasilan saya.
2. Acis, kakak, abang, adik-adik, saudara dan keluarga besar yang memberikan dukungan sampai tugas akhir selesai.
3. Segenap dosen, teknisi, dan karyawan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro
4. Teman-teman angkatan 2018 PSD III Teknik Mesin SV Undip yang kubanggakan.
5. Teman-teman Undip yang tidak kulupakan dan teman onlineku yang sempat kucintai dimanapun kalian berada yang sudah membantu sampai Tugas Akhir ini selesai.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Karakteristik Perubahan Daya Motor Listrik Terhadap Misalignment Poros Mesin” dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak saran, bimbingan, dan bantuan dari pihak pembimbing, pemateri, maupun teknisi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik.
2. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bambang Setyoko, S.T, M.eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
6. Orang tua dan keluarga besar penulis atas kasih sayang, perhatian, doa yang selalu menyertai, dan dukungan yang selalu diberikan selama ini.

7. Teman-teman angkatan 2018 Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.
8. Serta semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu per satu yang telah membantu selama pelaksanaan tugas akhir.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 11 November 2021

Penulis

ABSTRAK

Misalignment terjadi pada poros mesin yang tidak sejajar. Ketika poros mesin tidak sejajar maka pada saat mesin bekerja menimbulkan getaran yang membuat mesin tidak bekerja efektif. Untuk mengatasi masalah tidak sejajarnya poros mesin diperlukan perbaikan. Dalam melakukan perbaikan membutuhkan perhitungan seberapa besar kerugian yang diakibatkan oleh misalignment.

Alat yang digunakan adalah alat peraga pengukuran alignment dan getaran. Dalam rangkaian alat peraga pengukuran alignment dan misalignment terdapat komponen motor listrik dan inverter. Motor listrik merupakan alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Energi gerak di sini membuat poros dapat berputar. Dalam rangkaian ini inverter digunakan untuk merubah variasi frekuensi motor listrik dan dapat merubah arah putaran poros motor listrik.

Dari hasil pengujian misalignment dapat mempengaruhi karakteristik motor listrik. Hal yang paling berpengaruh adalah daya dan percepatan getaran. Daya meningkat karena konsumsi energi yang diperlukan meningkat untuk menstabilkan poros yang disebabkan beban yang meningkat. Misalignment dapat mempengaruhi karakteristik motor listrik diantaranya daya, getaran, dan putaran motor listrik

Kata kunci : Power Analyzer, misalignment, motor listrik

ABSTRACT

Misalignment occurs when the engine shaft is not parallel. When the engine shaft is not parallel, when the engine is working, it causes vibrations that make the engine not work effectively. To overcome the problem of misalignment of the engine shaft, repairs are needed. In carrying out repairs, it is necessary to calculate how much loss is caused by misalignment.

The tools used are teaching aids for alignment and vibration measurements. In the series of teaching aids for measuring alignment and misalignment, there are components of an electric motor and an inverter. An electric motor is a device that can convert electrical energy into motion energy. The energy of motion here makes the shaft rotate. In this circuit, the inverter is used to change the frequency variation of the electric motor and can change the direction of rotation of the electric motor shaft.

From the results of the misalignment test, it can affect the characteristics of the electric motor. The most influential thing is the power and acceleration of the vibration. Power increases due to increased energy consumption required to stabilize the shaft due to increased load. Misalignment can affect the characteristics of the electric motor including power, vibration, and rotation of the electric motor.

Keywords : Power Analyzer, misalignment, electric motor

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
SURAT TUGAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3

1.5	Manfaat.....	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....		5
TINJAUAN PUSTAKA		5
2.1	<i>Power Quality Analyzer</i> (PQA).....	5
2.2	Prinsip Kerja Power Quality Analyzer	5
2.3	Metode Pengujian Power Quality Analyzer	5
2.4	Gambaran umum Power Quality Analyzer	6
2.5	Spesifikasi <i>Power Analyzer</i>	9
2.6	Pengertian <i>Alignment</i> dan <i>Misalignment</i>	12
2.7	Pengaruh <i>Misalignment</i> Terhadap Hubungan Poros Mesin	13
BAB III		15
METODOLOGI PENELITIAN.....		15
3.1	Alat yang digunakan.....	15
3.1.1	Alat.....	15
3.1.2	Bahan.....	19
3.2	Tahap Persiapan	20
3.2.1	Persiapan Alat Peraga Pengukuran <i>Alignment</i> dan Getaran	20
3.2.2	Prosedur Pengoperasian Alat	22
3.2.3	Persiapan <i>Power Quality Analyzer</i>	23
3.3	Tahap Pengujian	25

3.3.1	Prosedur Pengujian	27
BAB IV	.....	32
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA	.....	32
4.1	Hasil Pengujian.....	32
4.1.1	Data Pengujian	32
4.1.2	Data Hasil Pengujian <i>Misalignment</i> pergeseran 1mm	33
4.2	Analisa Hasil Pengujian	34
BAB V	.....	38
PENUTUP	.....	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	.....	40
LAMPIRAN	.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Schneider Power Meter PM5350	6
Gambar 2.2 Tombol Power Meter	6
Gambar 2.3 CT MSC 812 400/5A	8
Gambar 2.4 Miniature Circuit Breaker 3 phase	9
Gambar 2.5 Miniature Circuit Breaker 1 Phase	9
Gambar 2.6 Vertical Misalignment (R. Keith Mobley (2004 : 80)).....	13
Gambar 2.7 Horizontal Misalignment (R. Keith Mobley (2004 : 80)	13
Gambar 3.1 Alat Peraga Pengukuran Alignment dan Getaran	15
Gambar 3.2 <i>Power Quality Analyzer</i> (PQA).....	17
Gambar 3.3 Dial Indicator.....	17
Gambar 3.4 Tachometer.....	17
Gambar 3.5 Vibration Meter	18
Gambar 3.6 Kunci Pas.....	18
Gambar 3.7 Obeng	18
Gambar 3.8 Bandul Beban 5kg, 2kg, dan 1kg	19
Gambar 3.9 Kaki Motor Listrik Bagian Kanan.....	21
Gambar 3.10 Kaki Motor Listrik	22
Gambar 3.11 Rangkaian Pengujian.....	23

Gambar 3.12 Rangkaian Kelistrikan	24
Gambar 3.13 Rangkaian pada Motor Listrik.....	24
Gambar 3.14 Rangkaian Current Transformator	25
Gambar 3.14 Flowchart.....	26
Gambar 3.15 Frekuensi 40Hz	27
Gambar 3.16 Frekuensi 45Hz	28
Gambar 3.17 Frekuensi 50Hz	28
Gambar 3.18 Kotak Tempat Bandul	29
Gambar 3.19 Desain Alat Peraga	29
Gambar 3.20 Desain Tampak Samping	29
Gambar 3.21 Mengukur Putaran	30
Gambar 3.22 Bagian Atas Motor Listrik	31
Gambar 3.23 Monitor PQA.....	31
Gambar 4.1 Grafik Beban	34
Gambar 4.2 Grafik Frekuensi.....	35
Gambar 4.3 Grafik Pergeseran 1mm dengan Daya Variasi Frekuensi	36
Gambar 4.4 Grafik Pergeseran 1mm dengan Daya Variasi Beban	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Listrik	16
Tabel 3.2 Spesifikasi Inverter	16
Tabel 4.1 Variabel Bebas	32
Tabel 4.2 Variabel Terikat	32
Tabel 4.3 Frekuensi 40Hz	33
Tabel 4.4 Frekuensi 45Hz	33
Tabel 4.5 Frekuensi 50Hz	33

LAMPIRAN

Lampiran 1 Komponen Kelistrikan Motor Listrik Sebelum disambung dengan Power Analyzer	39
Lampiran 2 Penempatan Beban Bandul pada Poros	39
Lampiran 3 Mahasiswa saat Pengambilan Data	39