



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISA KERUSAKAN *BEARING* PADA POMPA
DIESEL *FIRE FIGHTING* PT PJB UP MUARA
TAWAR**

Sub Judul : Analisa Spektrum Vibrasi Kerusakan *Bearing* Pada Pompa Diesel *Fire Fighting* PT PJB UP Muara Tawar

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Amanah Kusumadewi

NIM. 1902321027



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISA KERUSAKAN *BEARING* PADA POMPA
DIESEL *FIRE FIGHTING* PT PJB UP MUARA
TAWAR**

Sub Judul : Analisa Spektrum Vibrasi Kerusakan *Bearing* Pada Pompa Diesel *Fire Fighting* PT PJB UP Muara Tawar

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Amanah Kusumadewi

NIM. 1902321027

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA KERUSAKAN *BEARING* PADA POMPA DIESEL *FIRE FIGHTING* PT PJB UP MUARA TAWAR

Oleh :
Amanah Kusumadewi
NIM. 1902321027
Program Studi Diploma Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002

Pembimbing 2

Adi Syuriadi, M.T.
NIP. 197611102008011011

Ketua Program Studi
D3-Teknik Konversi Energi

Yuh Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031913



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA KERUSAKAN *BEARING* PADA POMPA DIESEL *FIRE FIGHTING* PT PJB UP MUARA TAWAR

Oleh :
Amanah Kusumadewi
NIM. 1902321027
Program Studi D3-Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 9 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D3-Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP.1966051919900031002	Ketua		16/8/2022
2.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP.195911161990111001	Anggota		16/8/2022
3.	Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. NIP.199306062019032030	Anggota		16/8/2022

Depok, 9 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, ST., MT.
NIP. 197707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini: Nana

: Amanah Kusumadewi

NIM 1902321027

Program Studi : D3-Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan plagiasi karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya.

Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Agustus 2022



Amanah Kusumadewi

NIM. 1902321027

POLITEK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA KERUSAKAN *BEARING* PADA POMPA DIESEL *FIRE FIGHTING* PT PJB UP MUARA TAWAR

Amanah Kusumadewi¹⁾, Ariyanti¹⁾, Cecep Slamet Abadi¹⁾, Adi Syuriadi¹⁾

¹⁾Program Studi D3-Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : amanah.kusumadewi.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

PLTGU Muara Tawar memiliki sistem pemadam kebakaran yang terdiri dari CO₂, *foam*, dan air. Pompa *fire fighting* adalah salah satu komponen penting pada sistem pemadam yang berfungsi untuk menyuplai air menuju ke seluruh sistem. Ketika performa pompa ini berkurang maka dapat dipastikan terdapat komponen yang tidak dapat bekerja secara maksimal. Pada pompa yang menggunakan penggerak mesin diesel, terjadi kerusakan di bagian *bearing* dan *gland packing*. Kerusakan ini menyebabkan nilai vibrasi tinggi. Hasil analisa spektrum menunjukkan bahwa terdapat beberapa penyebab dari vibrasi tinggi yaitu terjadi *misalignment*, vibrasi dari vibrasi diesel, dan keausan antara *race* dan *ball bearing*. Penggantian *bearing* dari hasil analisa nilai vibrasi dan spektrum berdasarkan *condition base*.

Kata Kunci : Sistem pemadam, pompa *fire fighting*, *bearing*, vibrasi, spektrum.

ABSTRACT

PLTGU Muara Tawar has a fire extinguishing system consisting of CO₂, *foam*, and water. The fire pump is one of the important components in the extinguishing system that serves to go throughout the system. When the pump performance decreases, it is certain that there are components that cannot work optimally. In pumps that use diesel engine propulsion, there is damage to the bearing and gland packing. This damage causes high vibration values. The results of the spectrum analysis show that there are several causes of high vibration, namely *misalignment*, vibration from diesel vibration, and wear between the race and ball bearings. Replacement of bearings from the analysis of the value of the vibration and spectrum based on the condition base.

Keywords: Extinguishing system, fire fighting pump, bearing, vibration, spectrum.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisa Kerusakan *Bearing* Pada Pompa Diesel *Fire Fighting* PT PJB UP Muara Tawar**”. Laporan tugas akhir ini di bagi menjadi 2 sub-judul, yaitu :

1. Analisa Pengaruh Kerusakan *Bearing* Terhadap Performa Pompa Diesel *Fire Fighting* PT PJB UP Muara Tawar oleh Ariyanti
2. Analisa Spektrum Vibrasi Kerusakan *Bearing* Pada Pompa Diesel *Fire Fighting* PT PJB UP Muara Tawar oleh Amanah Kusumadewi

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan ini dapat selesai berkat dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan dari awal hingga saat penyusunan laporan. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. dan Bapak Adi Syuriadi, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu lebih untuk bimbingan hingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini selesai
3. Bapak Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang membantu dalam mengarahkan pelaksanaan Laporan Tugas Akhir
4. Bapak Fuad Anwar selaku Mentor sekaligus Supervisor Pemeliharaan Mesin blok 1-2 UP Muara Tawar
5. Mas Ari Yulianto selaku Co-Mentor yang telah membantu dalam pencarian data di UP Muara Tawar

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Bapak M. Kholiq Ridho Antartika selaku *technology owner* yang telah membantu penulis dalam memahami pokok bahasan spektrum di UP Muara Tawar
7. Mas Eric Ilyas Setiawan selaku pegawai PJB dan jajarannya serta Mas Muhammad Syahroni selaku MKP dan jajarannya yang telah memberikan *support* kepada penulis
8. Kepada mimom, pipom, dan keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
9. Teman-teman kelas J tahun 2019 yang selalu membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir
10. Diri sendiri selaku pembuat tugas akhir yang menjadikan salah satu pembuktian kepada orang tua dapat menyelesaikan tepat waktu

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak lainnya yang telah banyak membantu dari penulisan, pelaksanaan, hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama bidang Teknik Konversi Energi.

Depok, Agustus 2022

Amanah Kusumadewi
NIM. 1902321027



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem <i>Fire Fighting</i>	5
2.2 Pemeliharaan.....	8
2.3 Jenis-jenis <i>Bearing</i> dan Fungsinya	10
2.4 Komponen Pada <i>Bearing</i>	13
2.5 Getaran	14
2.6 Klasifikasi Getaran	15
2.7 Karakteristik Getaran	17
2.8 <i>Amplitudo Descriptors</i>	18
2.9 Transduser.....	19
2.10 Penyebab Vibrasi	20



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.11	Kopling.....	28
2.12	Engine Mounting.....	29
BAB III.....		31
METODOLOGI Pengerjaan TUGAS AKHIR		31
3.1	Diagram Alir Pengerjaan	31
3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	32
3.3	Metode Pemecahan Masalah.....	33
BAB IV.....		35
PEMBAHASAN		35
4.1	Penentuan Titik Pengambilan Pada Vibrasi	35
4.2	Nilai Vibrasi Pompa Sebelum Perbaikan	36
4.3	Analisa Spektrum Vibrasi Pada Bearing Sebelum Perbaikan.....	37
4.5	Hasil Analisis	43
4.6	Penggantian Komponen	43
4.7	Spektrum Setelah Perbaikan	46
4.8	Nilai Vbrasi Pompa Setelah Perbaikan.....	51
BAB V		52
KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		55



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Pompa dengan Penggerak Motor.....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Pompa dengan Penggerak Diesel.....	6
Tabel 2. 3 Spesifikasi Diesel.....	7
Tabel 4. 1 Nilai Vibrasi Pompa Sebelum Perbaikan.....	36
Tabel 4. 2 Nilai Vibrasi Pompa Setelah Perbaikan	51



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa <i>Fire Fighting</i> dengan Penggerak Motor.....	5
Gambar 2. 2 Pompa <i>Fire Fighting</i> dengan Penggerak Diesel	6
Gambar 2. 3 Pompa Jokey.....	7
Gambar 2. 4 Sistem <i>Fire Fighting</i>	8
Gambar 2. 5 <i>Ball Bearing</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Linear Bearing</i>	11
Gambar 2. 7 <i>Plain Bearing</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Roller Bearing</i>	12
Gambar 2. 9 <i>Thrust Bearing</i>	13
Gambar 2. 10 Komponen Pada <i>Bearing</i>	13
Gambar 2. 11 Getaran <i>Deterministic</i>	16
Gambar 2. 12 Getaran <i>Random</i>	16
Gambar 2. 13 <i>Amplitudo Descriptors</i>	18
Gambar 2. 14 <i>Static Imbalance</i>	21
Gambar 2. 15 <i>Couple Imbalance</i>	21
Gambar 2. 16 <i>Dynamic Unbalance</i>	22
Gambar 2. 17 <i>Vertical Machine</i>	23
Gambar 2. 18 <i>Overhung Machine</i>	23
Gambar 2. 19 <i>Parallel Misalignment</i>	24
Gambar 2. 20 <i>Angular Misalignment</i>	25
Gambar 2. 21 <i>Rotating Looseness</i>	26
Gambar 2. 22 <i>Structural Looseness</i>	26
Gambar 2. 23 <i>Loose Pedestal Bearing</i>	27
Gambar 2. 24 <i>Outer Race Loose in Housing</i>	27
Gambar 2. 25 <i>Muff Coupling</i>	28
Gambar 2. 26 <i>Clamp Coupling</i>	29
Gambar 2. 27 <i>Flange Coupling</i>	29
Gambar 2. 28 <i>Engine Mounting</i>	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir	32
Gambar 4. 1 Titik Pengambilan Data.....	36
Gambar 4. 2 Titik PIH (<i>Pump Inboard Horizontal</i>)	37
Gambar 4. 3 Titik PIV (<i>Pump Inboard Vertical</i>).....	38
Gambar 4. 4 Titik PIA (<i>Pump Inboard Axial</i>)	39
Gambar 4. 5 Titik POH (<i>Pump Outboard Horizontal</i>)	40
Gambar 4. 6 Titik POV (<i>Pump Outboard Vertical</i>).....	41
Gambar 4. 7 Titik POA (<i>Pump Outboard Axial</i>)	42
Gambar 4. 8 Pengangkatan <i>Shaft</i> Pompa.....	44



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 9 Nilai <i>Alignment</i> Sebelum Perbaikan	45
Gambar 4. 10 <i>Alignment</i> Pada Diesel Terhadap Pompa	45
Gambar 4. 11 Nilai <i>Alignment</i> Setelah Perbaikan.....	46
Gambar 4. 12 Titik PIH (<i>Pump Inboard Horizontal</i>)	47
Gambar 4. 13 Titik PIV (<i>Pump Inboard Vertical</i>).....	47
Gambar 4. 14 Titik PIA (<i>Pump Inboard Axial</i>)	48
Gambar 4. 15 Titik POH (<i>Pump Outboard Horizontal</i>)	49
Gambar 4. 16 Titik POV (<i>Pump Outboard Vertical</i>).....	50
Gambar 4. 17 Titik POA (<i>Pump Outboard Axial</i>)	51





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Diri	55
Lampiran 2 Job Safety Environment Analysis Penggantian Komponen	56
Lampiran 3 Permit To Work Penggantian Komponen.....	57
Lampiran 4 Surat Perintah Kerja Penggantian Komponen	58
Lampiran 5 Berita Acara Penggantian Komponen	60
Lampiran 6 Technical Specification Bearing SKF 6212/C3.....	61
Lampiran 7 Radial Internal Clearance of Deep Groove Ball Bearing.....	63
Lampiran 8 Toleransi Nilai Alignment Pada Pompa	64
Lampiran 9 Vibration Analysis Chart	65
Lampiran 10 Standar ISO 10816.....	66
Lampiran 11 Instruksi Kerja Penggantian Bearing.....	67
Lampiran 12 Instruksi Kerja Pegukuran Getaran.....	72
Lampiran 13 Pola Spektrum Misalignment	82
Lampiran 14 Pola Spektrum Four Stoke Engine.....	84



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

PT PLN (Persero) mempunyai beberapa anak perusahaan yang salah satunya adalah PT Pembangkitan Jawa Bali yang berdiri pada tanggal 3 Oktober 1995 dengan total kapasitas daya sebesar 20.857 MW. Salah satu wilayah operasional dalam perusahaan ini di UP Muara Tawar, Bekasi Jawa Barat. UP Muara Tawar adalah pembangkit listrik yang menggunakan tenaga gas dan uap dengan total 12 turbin gas dan 2 turbin uap dengan total daya 2.050 MW. Dalam pelaksanaannya, pembangkit listrik harus memiliki sistem pemadam kebakaran yang berfungsi untuk mencegah terjadinya kebakaran. Sistem pemadamkebakaran di UP Muara Tawar mencakup karbon dioksida, *foam*, dan air. Air didapatkan dari air tawar dan air laut yang disuplai menggunakan pompa yaitu pompa *fire fighting* dan dikirim ke seluruh sistem yang ada di unit dan secara otomatis bekerja apabila terjadi indikasi kebakaran.

Terdapat dua buah pompa pada sistem *fire fighting*, dengan pompa utama menggunakan motor sebagai penggeraknya dan pompa 2 menggunakan mesin diesel. Fungsi pompa motor listrik bekerja dengan baik jika saat terjadi kebakaran listrik masih menyala. Namun jika listrik padam, maka tugas utama sebagai alat yang menyuplai air ke jaringan *hydrant* atau *sprinkle* dan menjaga tekanan berada di batas umum akan digantikan oleh pompa diesel secara otomatis. Baik pompa dengan motor maupun dengan diesel semuanya selalu dalam keadaan siap beroperasi (*standby*).[15]

Salah satu komponen yang terdapat pada pompa adalah bantalan atau biasa disebut dengan *bearing*. *Bearing* adalah suatu elemen mesin yang dapat menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Saat melakukan pelaksanaan kerja praktek, telah ditemukan kebocoran fluida berlebih di pompa *fire fighting*. Permasalahan ini disebabkan karena adanya kerusakan dua komponen yang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terindikasi sebagai penyebab dari kebocoran fluida yaitu *gland packing* dan *bearing*. Sebagai peralatan *critical* pada unit PLTGU, maka harus dijaga keandalan operasionalnya dengan melakukan perbaikan pada pompa. Perbaikan ini dilakukan dengan cara mengganti komponen yang menjadi benang merah kebocoran fluida agar dapat bekerja kembali dengan baik. Pada tugas akhir ini penulis menganalisa spektrum untuk mengetahui penyebab nilai vibrasi tinggi pada pompa yang berpengaruh pada kerusakan *bearing* serta mengetahui cara penggantian berdasarkan instruksi kerja yang telah ditetapkan.

1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa nilai vibrasi pada pompa diesel *fire fighting* berdasarkan standar ISO 10816.
2. Menganalisa penyebab vibrasi tinggi pada pompa diesel *fire fighting* berdasarkan spektrum yang disajikan.
3. Menganalisa jenis *maintenance* penggantian *bearing* berdasarkan nilai vibrasi dan spektrum yang didapat.

1.3 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari analisa pada pompa diesel *fire fighting* ini adalah untuk mengetahui penyebab nilai vibrasi tinggi pada pompa yang berpengaruh pada kerusakan *bearing* serta mengetahui cara penggantian berdasarkan instruksi kerja yang telah ditetapkan. Hasil analisa pada pompa ini dapat digunakan untuk mengoptimalisasi kinerja pompa kedepannya sehingga dapat beroperasi dengan baik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan yang digunakan pada penyusunan laporan tugas akhir ini adalah :

a. Studi Literatur

Dalam studi ini, penulis mencari literatur mengenai analisa spektrum vibrasi untuk mengetahui penyebab vibrasi pada pompa yang dapat berpengaruh pada kerusakan *bearing*, mempelajari *manual book bearing* pada pompa *fire fighting* di PLTGU Muara Tawar dan mencari jurnal yang berhubungan dengan kerusakan *bearing* untuk menambah pengetahuan sehingga analisa lebih akurat. Selain itu penulis juga mempelajari instruksi kerja penggantian komponen pada pompa *fire fighting* sehingga meminimalisir kerusakan yang terjadi.

b. Pengukuran Langsung

Pada metode pengukuran langsung, penulis memecahkan masalah dengan cara melakukan pembongkaran pompa *fire fighting* bersama tim pemeliharaan mesin blok 1-2 PLTGU Muara Tawar. Pembongkaran ini bertujuan untuk mengetahui komponen rusak yang dapat menyebabkan kebocoran fluida. Penulis dan tim pemeliharaan mesin menganalisa penyebab dari kerusakan *gland packing* dan *bearing*.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Untuk memudahkan dalam memahami laporan tugas akhir ini, berikut sistematika penulisannya:

1. Bagian Awal
 - a. Halaman Judul
 - b. Halaman Pengesahan
 - c. Abstrak (dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris)
 - d. Kata Pengantar
 - e. Daftar Isi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- f. Daftar Tabel
- g. Daftar Gambar
- h. Daftar Lampiran

2. Bagian Utama

a. BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pengangkatan judul, tujuan dari penulisan tugas akhir, manfaat yang didapat dari penulisan tugas akhir dan juga sistematika pada penulisan keseluruhan tugas akhir.

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan atau penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

c. BAB III Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah saat penelitian, meliputi diagram alur penelitian, pembuatan jadwal kegiatan (pemilihan lokasi dan observasi data), teknik analisis data, metode perhitungan vibrasi.

d. BAB IV Hasil dan Analisa.

Berisi hasil dan analisis data, perhitungan-perhitungan analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

e. BAB V Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan pada saat melakukan penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran atau opini yang berkaitan dengan tugas akhir.

3. Bagian Akhir

- a. Daftar Pustaka
- b. Lampiran
- c. Riwayat Hidup Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1 Kesimpulan

- a. Nilai vibrasi pada pompa diesel *fire fighting* berdasarkan standar ISO 10816 menunjukkan bahwa nilai vibrasi tertinggi terdapat pada sisi *Pump Outboard Horizontal* menunjukkan angka 11,32 mm/sec dan sisi *Pump Inboard Vertical* menunjukkan angka 11,38 mm/sec data tergolong dalam kategori *red zone* dimana kategori mesin dalam kondisi *danger*.
- b. Terdapat beberapa penyebab vibrasi tinggi pada pompa diesel *fire fighting* berdasarkan spektrum yang disajikan yaitu kombinasi antara paralel dan angular *misalignment* dan vibrasi akibat mesin diesel pada setiap sisi pengambilan titik serta kelonggaran *bearing* antara *race* dengan *ball*.
- c. Jenis *maintenance* penggantian *bearing* berdasarkan nilai vibrasi dan spektrum yang didapat menunjukkan bahwa bukan berdasarkan *time base maintenance* melainkan *condition base* dimana dilakukan ketika terdapat indikasi kerusakan pada *bearing*.

5.2 Saran

- a. Pemasangan mounting antara mesin diesel dengan baseplate sehingga vibrasi pada diesel dapat teredam.
- b. Penggunaan *bearing seal* agar tidak terkontaminasi air ketika terjadi *oil seal over clearance*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, S. *Jenis Bearing dan Fungsinya* [Ebook]. Yogyakarta.
- [2] BK, Tunga. (2011). *Dasar-dasar Getaran Mekanis* (1st ed.). Yogyakarta: Andi.15-16
- [3] Emerson. (2021). *AMS 2140 Machinery Health Analyzer*.
- [4] Fandi Ahmad, M. (2018). *HUBUNGAN GETARAN TERHADAP PRODUKTIVITAS DENGAN KELUHAN CARPAL TUNNEL SYNDROME SEBAGAI VARIABEL INTERVENING PADA PEKERJA KONVEKSI DI KOTA MAKASSAR*. Universitas Hasanuddin.11-12
- [5] Firdausi, A. (2013). *MEKANIKA DAN ELEMEN MESIN* (1st ed.). Malang: Kementrian Pendidikan & Kebudayaan.
- [6] I Taylor, J. *THE VIBRATION ANALYSIS HANDBOOK* (1st ed.).78-83
- [7] Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., A Siregar, M., & Santri Kusuma, B. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal Mesil (Mesin, Elektro, Sipil)*, 2(2), 51-57.
- [8] Mobius Institute. (2006). *VIBRATION TRAINING COURSE BOOK*.
- [9] Ngadiyono, Y. (2010). *Pemeliharaan Mekanik Industri*. Yogyakarta: Kementrian Pendidikan Nasional.
- [10] Nur, Rusdi, Muhammad Arsyad Suyuti.2012. *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta:Deepublish.
- [11] Permana, H. (2019). *ANALISA DATA VIBRASI UNTUK KLASIFIKASI KERUSAKAN KOMPRESSOR TURBIN GAS PADA PT. PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN BELAWAN DENGAN PENDEKATAN CONDITION BASED MAINTENANCE*. Universitas Sumatera Utara.
- [12] Pratomo, Abdin, M., Handayani, & Utami,S. (2015). Analisa Performa Efisiensi Boiler *Feed Pump* Turbin Unit 1 PLTU 3 Jawa Timur Tanjung Awar-Awar Tuban. *Universitas Diponegoro*. Semarang. 6-18

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [13] Priatama, N., Anton Asfani, D., & Yulistya Negara, I. (2014). Analisis Vibrasi untuk Klasifikasi Kerusakan Motor di PT Petrokimia Gresik Menggunakan Fast Fourier Transform dan Neural Network. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1-6.
- [14] PT. Prasasta Apta Tara. *Manual Book Bearing & Seal*. Balikpapan.
- [15] PT PJB. 1995. *Manual Book Fire Protection System*. 11
- [16] Rianto, E. (2016). *ANALISIS VIBRASI UNTUK MEDETEKSI KERUSAKAN PADA TURBIN UAP UBB PABRIK III DI PT. PETROKIMIA GRESIK*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 30-31
- [17] Raditya, Garth, Erwin Sihan, dan Abrar Riza. 2021. Karakteristik Engine Mounting Pada Temperatur Austenisasi Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro. Universitas Tarumanagara.
- [18] SKF Group. (2018). *Rolling Bearing*. United State.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Diri.

Daftar Riwayat Hidup




1. Nama Lengkap : Amanah Kusumadewi
2. NIM : 1902321027
3. Tempat, Tanggal Lahir : Madiun, 2 November 2000
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Alamat : Jl. Pasopati no.38 RT.01 RW.01 Kelurahan Kuncen Kecamatan Taman Kota Madiun
6. Email : amakusuma02@gmail.com
7. Pendidikan
 - a. SD (2007-2012) : MIN Demangan Kota Madiun
 - b. SMP (2013-2016) : SMPN 1 Kota Madiun
 - c. SMA (2016-2019) : SMAN 3 Taruna Angkasa Kota Madiun
8. Program Studi : D3 - Teknik Konversi Energi
9. Bidang Peminatan : Pembangkit
10. Tempat/Topik OJT : PT PJB UP Muara Tawar



Lampiran 2 Job Safety Environment Analysis Penggantian Komponen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI		No. Dokumen : FMZ-08-2-3-23
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM		Tgl Berlaku : 5 Jan 2015
	JOB SAFETY ENVIRONMENT ANALYSIS (JSEA)		Revisi : 0.1
	PT PJB UNIT PEMBANGKITAN MUARA TAWAR		Halaman : 1 dari 1
NAMA PEKERJAAN (Sesuai WO) : bocoran pada sealing pompa diesel fire DASAR PEKERJAAN (WO / SPK) : 00128570 / 001 LOKASI : FIRE PUMP AREA PELAKSANA PEKERJAAN : TMECH			
URAIAN PEKERJAAN			
TANGGAL MULAI	JAM MULAI	TANGGAL AKHIR	JAM AKHIR
26 Oct 2021	22:42:53	29 Oct 2021	22:42:53
Ganti glandpacking & bearing pompa 1. Persiapkan alat & APD 2. Koordinasi pekerjaan dengan operator terkait 3. Pembongkaran bearing dan glandpacking pompa 4. Inspeksi 5. Pemasangan bearing dan glandpacking baru 6. Pengetesan 7. Pengembalian jobcard ke bidang rendalhar ... mengacu pada job instruction di jobcard.			NAMA TENAGA KERJA ANWAR ALAT/TOOLS YANG DIGUNAKAN ...mengacu pada job instruction di jobcard.
POTENSI BAHAYA K3/LINGKUNGAN		ISOLASI YANG DIBUTUHKAN UNTUK PENCEGAHAN	
<input type="checkbox"/> Fire <input type="checkbox"/> Explosion <input checked="" type="checkbox"/> Slipping <input type="checkbox"/> Hit <input type="checkbox"/> Stumble <input type="checkbox"/> Electric Shock <input type="checkbox"/> Fall From Height <input type="checkbox"/> Bind <input type="checkbox"/> Exposed to The Chemical <input type="checkbox"/> Swept <input checked="" type="checkbox"/> LIMBAH CAIR	<input type="checkbox"/> Exposed Dust <input type="checkbox"/> Exposure to Extreme Temperature <input type="checkbox"/> Drowning <input type="checkbox"/> Exposed to Radiation <input type="checkbox"/> Graze <input type="checkbox"/> Truncated <input type="checkbox"/> Punctured <input type="checkbox"/> Fall of Objects <input type="checkbox"/> Exposed to Steam <input type="checkbox"/> Lack of Oxygen <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> GENERAL WORK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TINDAKAN PENGAMANAN DAN ALAT PELINDUNG DIRI			
		<input checked="" type="checkbox"/> SAFETY GLOVES COTTON <input checked="" type="checkbox"/> SAFETY HELMET <input checked="" type="checkbox"/> MASKER COTTON /CONSUMABLE <input checked="" type="checkbox"/> SAFETY SHOES LEATHER <input checked="" type="checkbox"/> SAFETY WEAR PACK	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PERSON IN CHARGE (PIC)/PENANGGUNG JAWAB		NAMA	TINGKAT RESIKO
1. Supervisor Rendalhar 2. Supervisor K3			<input type="checkbox"/> 1. Extreme Risk (20-25) <input type="checkbox"/> 2. High Risk (15-19) <input type="checkbox"/> 3. Major Risk (10-14) <input checked="" type="checkbox"/> 4. Medium Risk (5-9) <input type="checkbox"/> 5. Low Risk (1-5)
CATATAN :			
1. Koordinasi dengan CCR & Operator Lokal / Pihak Terkait 2. Gunakan Tools dan APD yang sesuai. 3. Perhatikan Area Kerja. Jangan Menyentuh Peralatan / Tombol Emergency 4. DILARANG Merokok di area kerja. 5. Jagalah kebersihan lingkungan di area kerja. 6. 7. 8.			



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 *Permit To Work* Penggantian Komponen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI		No. Dokumen : FMZ-08-2-3-21
	PJB INTEGRATED MANAGEMENET SYSTEM		Tgl Berlaku : 5 Jan 2015
	PERMIT TO WORK		Revisi : 0.1
	PT PJB UNIT PEMBANGKITAN BUARA TAWAR		Halaman : 1 dan 1
Work Order No : 1235701031	Permit to Work No : MT4309	No Kueli :	Pekerjaan dengan banyak pihak : Y / N
Lokasi Pekerjaan : DIESEL FIRE PUMP 1-2		Specify When : ROS / TEST / LIVE	
Nama Pekerjaan : GANTI GLANDPACKING & BEARING POMPA			
Mula Pekerjaan : 26-Oct-21		Akhir Pekerjaan : 28-Oct-2021	
Disahkan / Signed : <u>SAGUS KOKOH</u> SPVS Praduktal		Disahkan / Signed : <u>TASFIN Y</u> PTW Officer	Mangetekuh : <u>ADE NUGROHO</u> Safety Officer (K3)
Tanggal : 26-Oct-21		Waktu : 14:48	
KKS ID	Deskripsi	Metode Isolasi	Catatan
	GANTI GLANDPACKING & BEARING POMPA		
Di Isolasi Oleh :		Di Restorasi Oleh :	
Waktu / Time : _____ Tanggal / Date : _____ Signed : _____		Waktu / Time : _____ Tanggal / Date : _____ Signed : _____	
Made by PTW Officer :			
Diterima / Accepted :		Nama / Name : <u>FUAD ANWAR</u>	
Acceptor / SPV Maintenance		Perusahaan / Company : <u>TMECH 1-2</u>	
CLEARANCE (jika sistem pal atau maintenance setelah pekerjaan selesai) Pekerjaan telah selesai, selanjutnya untuk keadaan pem tenahan di area PT. PJB harus dihilangkan.		Isin ini / Kkses pem batasan dan tidak boleh dim si sahulungan dengan pengalasan di yalakan di atas.	
Waktu / Time : _____ Disahkan / Signed : <u>ADE NUGROHO</u>		Waktu / Time : _____ Disahkan / Signed : _____	
Tanggal / Date : _____		Tanggal / Date : _____	
Waktu / Time : _____ Disahkan / Signed : <u>FUAD ANWAR</u>		Waktu / Time : _____ Disahkan / Signed : _____	
Tanggal / Date : _____		Tanggal / Date : _____	
Acceptor / SPV Maintenance		PTW Officer	
1. Patih Untuk pelaksana Pekerjaan		2. Marsh untuk K3	
		3. Kueieg entuk PTW Officer	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Surat Perintah Kerja Penggantian Komponen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PT PJB UNIT PEMBANGKITAN MUARA TAWAR		Surat Perintah Kerja		Page : 1
No. SPK/WO : 00128570	No. Equipment : MT900020			
Diterbitkan Oleh : FEBRI IKBAL TAWAKAL SINAGA	Nama : DIESEL FIRE PUMP BLOCK 1-2			
Tanggal : 24 OCT 2021	Productive Unit : .			
Jam Dilaporkan : null	Lokasi : FIRE PUMP AREA			
	Kode Perkiraan : AM172030003500			
Ditujukan Ke : TMECH	Deskripsi Umum Pekerjaan :			
Tipe SPK/WO : MAINTENANCE	bocoran pada sealing pompa diesel fire			
Tipe Pemeliharaan : CORRECTIVE MAINTENANCE	Deskripsi Tambahan :			
Prioritas : NORMAL (PRIORITY 1)	Unit : BOP			
	Nama Peralatan : Pompa diesel fire fighting			
	KKS : -			
	Lokasi : fire fighting 1-2			
	Uraian gangguan : Terdapat bocoran pada sealing pompa fire			
	Akibat : pemakaian service water bertambah			
	Saran : Mohon di lakukan pengecekan dan perbaikan			
	link : http://192.168.15.43/op_consyst/11/210915_1.mp4			
Ditetujui Oleh : null	Petunjuk Pelaksanaan :			
Jadwal : Start: 26 OCT 2021 Finish : 29 OCT 2021	Terdapat bocoran pada sealing pompa die			
WG Pelaksanaan : TMECH	1. Persiapkan alat & APD			
Dilaksanakan Oleh : FUAD ANWAR	2. Koordinasi pekerjaan dengan operator terkait			
Kelas Isolasi : null	3. Pembongkaran bearing dan glandpacking pompa			
Safety Permit	4. Inspeksi			
No. Task : 001/001	5. Pemasangan bearing dan glandpacking baru			
Deskripsi Task : Ganti glandpacking & bearing pompa	... selengkapnya di halaman berikutnya ...			
Tenaga Kerja	Jumlah Lama Kerja			
WORKING PERMIT / SAFETY PERMIT				
Pemintaan : 1 / 2 / 3 / 4	Safety Permit			
Diminta Oleh :	Disetujui : E Safety			
Tanggal / Jam :	Tanggal / Jam :			
Pelaksana Isolasi : Produksi A / B / C / D				
Izin Kerja Oleh : E Produksi A / B / C / D				
Tanggal / Jam :				
Diuji Oleh : - Produksi A / B / C / D	Release Isolasi			
- Kinerja	Diminta Oleh :			
Pelaksana : Nama - ASD - AST - APD - AFT	Tanggal/Jam :			
1. FUAD ANWAR - 26/10/2021 - 22:42:53 - 29/10/2021 - 22:42:53	Pelaksana : E Produksi A / B / C / D			
Tanggal / Jam : 29 Oktober 2021	Tanggal / Jam :			
Hasil : Tidak ada kebocoran	Diperiksa : E.Produksi A / B / C / D			
Diuji : E Produksi A / B / C / D				
E Kinerja				
SPK/WO Ditutup :				
Tanggal / Jam :				
[] Shutdown : Start Tanggal / : 26-10-2021 /	Repair : Start Tanggal / : 26-10-2021 /			
Stop Tanggal / : 29-10-2021 /	Stop Tanggal / : 28-10-2021 /			
Pekerjaan Selesai	Pelaksana Pekerjaan	Pay Class	R/A Code	Durasi
Tanggal : 28 Oktober 2021	Anang			
Lama Pekerjaan : 24 jam	Erit			
Jumlah Tenaga : 6 orang	Adum			
Material : Bearing SKF 6212 (2EA)	Syanroni			
Gland Packing	Amanah			
	Art			

(Lanjutan)

PT PJB UNIT PEMBANGKITAN MUARA TAWAR

00128570/001

Surat Perintah Kerja

Page : 2

Aktual Kerusakan Yang Terjadi :

- Bearing aus
- gland packing sudah dikena-
ngkan tetapi masih ada kebocoran pompa

Penyebab Kerusakan :

- Vibrasi
- kebocoran pada sealing

Pekerjaan Yang Dilakukan :

- Penggantian bearing dan
gland packing.

.HEADING Ganti glandpacking & bearing pompa

1. Persiapkan alat & APD
2. Koordinasi pekerjaan dengan operator terkait
3. Pembongkaran bearing dan glandpacking pompa
4. Inspeksi
5. Pemasangan bearing dan glandpacking baru
6. Pengetesan
7. Pengembalian jobcard ke bidang rendalhar

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta






Lampiran 5 Berita Acara Penggantian Komponen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	No. Dokumen :	FMZ-xx-x-x-xx
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	No. Revisi :	0
	BERITA ACARA SELESAI PEKERJAAN	Tanggal Terbit :	28-May-20
	PT PJB UNIT PEMBANGKITAN MUARA TAWAR	Halaman :	01 dari 01

BERITA ACARA SELESAI PEKERJAAN

Nomor : /BA/TMECH/11/2021

Pada hari ini :

Hari : Senin
Tanggal : 01/11/2021

Telah dilakukan :

Penggantian Gland Packing dan Bearing Pompa Diesel

Lokasi : Fire Pump Area

Peralatan :

Pekerjaan :

- yang dilakukan
1. Persiapkan alat dan APD
 2. Koordinasi dengan K3 dan operator terkait
 3. Pembongkaran bearing dan gland packing pompa
 4. Inspeksi
 5. Pemasangan bearing dan gland packing pompa
 6. Pengetesan
 7. Pengembalian jobcard ke bidang rendalhar melalui web arsip

Temuan : Bocoran pada sealing pompa diesel fire


Rekomendasi :

No. WO : 128570

Hasil : Baik

Selanjutnya sistem / peralatan tersebut diserahkan pada operator untuk dioperasikan sesuai dengan rencana pengoperasian unit.

Operasi Regu A/B/C/D



Bekasi, 1 November 2021
Pelaksana Lapangan



Fuad Anwar

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 *Technical Specification Bearing SKF 6212/C3*



Generated from www.skf.com on 2022-05-30



6212

- Popular item
- SKF Explorer

Deep groove ball bearings

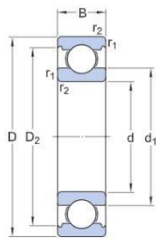
Bearing data

Tolerances,
Normal (metric), P6, P5, Normal (inch),
Radial internal clearance,
Classes C2 to C5

Bearing interfaces

Seat tolerances for standard conditions,
Tolerances and resultant fits

Technical specification

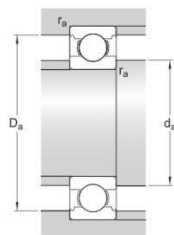


DIMENSIONS

d	60 mm	Bore diameter
D	110 mm	Outside diameter
B	22 mm	Width
d ₁	≈ 75.5 mm	Shoulder diameter
D ₂	≈ 98 mm	Recess diameter
r _{1,2}	min. 1.5 mm	Chamfer dimension

ABUTMENT DIMENSIONS

d _a	min. 69 mm	Diameter of shaft abutment
Da	max.101 mm	Diameter of housing abutment
ra	max.1.5 mm	Radius of shaft or housing fillet





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

SKF		Generated from www.skf.com on 2022-05-30
CALCULATION DATA		
Basic dynamic load rating	C	55.3 kN
Basic static load rating	C ₀	36 kN
Fatigue load limit	P _u	1.53 kN
Reference speed		13 000 r/min
Limiting speed		8 000 r/min
Minimum load factor	k _r	0.025
Calculation factor	f ₀	14.3
MASS		
Mass bearing		0.78 kg
TOLERANCE CLASS		
Dimensional tolerances		P6
Radial run-out		P6
SKF		Page 2 of 4

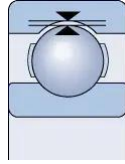


Lampiran 7 *Radial Internal Clearance of Deep Groove Ball Bearing*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Classes C2 to C5 - Radial internal clearance of deep groove ball bearings



Bore diameter		Radial internal clearance									
		C2		Normal		C3		C4		C5	
>	≤	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
mm		μm									

Stainless steel deep groove ball bearings with a bore diameter < 10mm

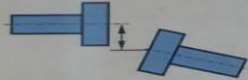
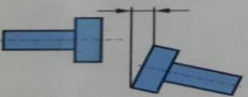


-	9.525	3	8	5	10	8	13	13	20	20	28
---	-------	---	---	---	----	---	----	----	----	----	----

All other deep groove ball bearings

2.5	6	0	7	2	13	8	23	-	-	-	-
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200

Feedback

Alignment Tolerance Table

Short "flexible" couplings	RPM	Alignment Tolerance [mm] 😊	
		acceptable	excellent
Offset 	750	0.19	0.09
	1500	0.09	0.06
	3000	0.06	0.03
	6000	0.03	0.02
Angularity (gap difference at coupling edge per 100 mm diameter) 	750	0.13	0.09
	1500	0.07	0.05
	3000	0.04	0.03
	6000	0.03	0.02
Spacer shafts and membrane (disk) couplings Offset (per 100 mm spacer length) 	750	0.25	0.15
	1500	0.12	0.07
	3000	0.07	0.04
	6000	0.03	0.02
	Angularity [mrad] 	750	2.5 [mrad]
1500		1.2	0.7
3000		0.7	0.4
6000		0.3	0.2
Soft foot	any	0,06	

The suggested alignment tolerances shown above are general values based upon experience and should not be exceeded. They are to be used only if existing in-house standards or the manufacturer of the machine or coupling prescribe no other values.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagai
 - a. Pengutipan hanya untuk
 - b. Pengutipan tidak mer
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

umber :
penulisan kritik atau tinjauan

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari penciptanya.
 a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar.
 2. Dilarang mengutip dan/atau menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari penciptanya.

VIBRATION ANALYSIS CHART



IMBALANCE

Imbalance occurs when the center of mass differs from the center of rotation, resulting in a heavy spot or vane. The heavy spot produces a centrifugal force which produces high vibration magnitude at the line direction. On lightly mounted machines, imbalance will typically be limited to the horizontal plane. On heavily mounted machines, imbalance will typically be present in both horizontal and vertical planes. The imbalance amplitude will increase by the square of speed when the rotating speed is lower than the critical frequency. Typically 180° phase difference will exist between horizontal and vertical readings of each bearing with a pure imbalance problem.

MISALIGNMENT

Misalignment occurs when the shaft terminates of two directly mating components meet at angles other than 90 degrees. Angular misalignment typically produces vertical axial amplitudes with a phase difference of 180° axial cross correlation. Offset misalignment typically produces high radial amplitudes with a phase difference of 180° radial across armature. A misalignment problem will generally produce equivalent frequencies at 1X RPM and 2X RPM. An equivalent frequency will appear at 1X RPM in the horizontal plane and at 2X RPM in the vertical plane. In situations where 1X RPM dominates due to a misalignment problem, phase readings are essential to distinguish from an imbalance problem. Waveforms typically show repetitive, periodic patterns with one or two cycle period resolution.

LOOSENESS (Structural & Component)

Mechanical looseness occurs when rotating components do not fit correctly. A number of rotating components, such as bearings, are designed to fit on shafts. If the fit is too loose, the components will vibrate. This vibration will be in phase with the shaft vibration. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed. The vibration will be in phase with the shaft vibration. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed. The vibration will be in phase with the shaft vibration. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed.

BLADE / VANE PASS

Blade Pass Frequency (BPF) = No. of Blades (N) x RPM
 Example: 8 Blades x 2800 rpm = 22,400 CPM (BPM)

Any resonance which exists above the rotor speed, or just at cut off will typically produce an excited vibration frequency (also present harmonics) equal to number of blades or vane x RPM. This resonance excites vibration in normally radial cut in an 180° or 360° phase difference. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed. The vibration will be in phase with the shaft vibration. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed.

BELTS

The Primary Belt Frequency (PBF) is equal to the number of teeth on the drive pulley (CPM) that is belt rotates around in drive system, which can be calculated from the formula above. Belt frequencies, which produce PBF, are often harmonics of the PBF. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed. The vibration will be in phase with the shaft vibration. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed.

ROLLING ELEMENT BEARINGS

3 Stages to Rolling Element Bearing Failure

Ball / Roller Defects (BSF)
 Outer Race Defects (ORF)
 Inner Race Defects (IRF)

Cage Defects (FTF)

BSF appear when damage occurs to the surface of a bearing's rolling elements. BSF and roller defects are typically non-synchronous, although on some bearings (especially on planetary) they can appear as a synchronous frequency. The problem typically shows several harmonics of the fundamental BSF, which are often higher in amplitude. When the outer race rotates, outer race defects (ORF) frequencies can be resolved by the shaft speed, resulting in 180° out-of-phase BSF/IRF defects. Inner race defects (IRF) frequencies can be resolved by the shaft speed, resulting in 180° out-of-phase BSF/IRF defects. A sign for the resolution of the shaft speed may also occur as a BSF/IRF pass through the lead zone, making the waveform appear similar to a "sawtooth" of angular fault.

Outer Race Defects (ORF)

ORF are created as rolling elements pass across a defect(s) on the outer race. The fundamental ORF is generally non-synchronous, although on some bearings (especially on planetary) they can appear as a synchronous frequency. The problem typically shows several harmonics of the fundamental ORF, which are often higher in amplitude. When the outer race rotates, outer race defects (ORF) frequencies can be resolved by the shaft speed, resulting in 180° out-of-phase BSF/IRF defects. Inner race defects (IRF) frequencies can be resolved by the shaft speed, resulting in 180° out-of-phase BSF/IRF defects. A sign for the resolution of the shaft speed may also occur as a BSF/IRF pass through the lead zone, making the waveform appear similar to a "sawtooth" of angular fault.

Inner Race Defects (IRF)

IRF are created as rolling elements pass across a defect(s) on the inner race. The fundamental IRF is generally non-synchronous, although on some bearings (especially on planetary) they can appear as a synchronous frequency. The problem typically shows several harmonics of the fundamental IRF, which are often higher in amplitude. When the outer race rotates, outer race defects (ORF) frequencies can be resolved by the shaft speed, resulting in 180° out-of-phase BSF/IRF defects. Inner race defects (IRF) frequencies can be resolved by the shaft speed, resulting in 180° out-of-phase BSF/IRF defects. A sign for the resolution of the shaft speed may also occur as a BSF/IRF pass through the lead zone, making the waveform appear similar to a "sawtooth" of angular fault.

SLEEVE BEARINGS

Oil Whirl Instability

Oil whirl is a self-excited vibration phenomenon that occurs in sleeve bearings. It is characterized by a synchronous vibration frequency equal to the shaft speed. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed. The vibration will be in phase with the shaft vibration. The amplitude of the vibration will increase with the square of the speed.

GEAR DEFECTS

Normal Gear Mesh Vibration

Worn Gears

Chipped / Broken Gear Teeth

Misaligned Gears

BEAT VIBRATION

RESONANCE

CAVITATION / RECIRCULATION

ELECTRICAL RELATED FAULTS

FAULTY SILICON CONTROLLED RECTIFIER (SCR) CARDS / SUPPLY

ROTOR DEFECTS

ember :
 penulisan kritik atau tinjauan
 papun



CLASS 1	Small machines, especially production electrical motors up to 15 kW (20 HP)
CLASS 2	Medium sized machines, especially electrical motors >15 kW to 75 kW (>20 HP to 100 HP) without special foundations
CLASS 3	Large machines on heavy foundations
CLASS 4	Largest machines and turbo machines with special foundations

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



JUDUL IK PENGANTIAN BEARING POMPA FIRE FIGHTING

NO. DOKUMEN : IKMT- 316 – 10.33.B – 0008b
TANGGAL DITETAPKAN : 06/11/2015
TANGGAL DIPERBARUI : 24/02/2021
REVISI : 00

Disusun,	Disetujui,	Disahkan,
Supervisor Mekanik 1-2	Manager Pemeliharaan	General Manager

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tujuan

Instruksi Kerja penggantian bearing ini disusun sebagai pedoman dalam pelaksanaan Pemeliharaan Bidang HAR Mesin Blok 1-2 untuk corrective maintenance pada bearing di lingkungan PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Pembangkitan Muara Tawar sehingga kegiatannya dapat terselenggara dengan aman, efisien dan dengan cara yang tepat.

Ruang Lingkup

Fire Fighting Pump & Yard Compressor

Definisi

Definisi/Istilah / Singkatan	Penjelasan
Bearing	: Suatu komponen yang berfungsi sebagai bantalan untuk menumpu shaft

A Dokumen Terkait

A.1 Dokumen Pendukung

- Oem Manual Book

A.2 Dokumen Referensi

- ISO 9001:2008
- ISO 55001
- SMK₃
- PEDOMAN PENERAPAN 5S

A.3 Dokumen Perizinan

- Laporan Lingkungan ke KLH triwulanan
- Sesuai Daftar Status Pemenuhan Peraturan Perundangan Dan Ketentuan Lain Lingkungan (FMKP....)

A.4 Dokumen / Data Teknik

- Manual Book



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

B Sumber Daya

B.1 SDM

No	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Pemeliharaan Pompa	2 orang	

B.2 Tools, APD dan Peralatan Kerja lainnya

No	Tools, APD dan Peralatan Kerja	Jumlah	Keterangan
1	Safety helmet	1	
2	Wear pack (Pakaian kerja)	1	
3	Sarung tangan katun	1	
4	Safety shoes	1	
5	Kaca mata kerja	1	
6	Masker	1	

B.3 Material

No	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	Majun	1/2 KG	Sesuai kebutuhan
2	Kunci ring 38,30,19,17,14	2	Sesuai kebutuhan
3	Kunci L 6mm	1	Sesuai kebutuhan
4	Shackle	1	Sesuai kebutuhan
5	Tang Snap Ring	1	Sesuai kebutuhan
6	Chain Block	1	Sesuai kebutuhan
7	Tracker	1	Sesuai kebutuhan
8	Sling kain	1	Sesuai kebutuhan
9	Bearing heater	1	Sesuai kebutuhan
10	Bearing	2	Sesuai kebutuhan
11	Oil Dissolver	1	Sesuai kebutuhan
12	WD-40	1	Sesuai kebutuhan

C Identifikasi Risiko (Aspek dan Dampak) terhadap Lingkungan, K3 dan Operasi, Kemungkinan Terjadinya Kondisi Emergency dan hal lainnya yang berpotensi risiko.

C.1 Identifikasi Risiko



(Lanjutan)

No.	Identifikasi Risiko			Kemungkinan	Dampak	Level Risiko Inheren
	Risiko	Penyebab	Dampak			

C.2 Mitigasi Risiko

No	Control	Level Risiko Pasca Control	Action Plan	Level Risiko Residual

*) sesuai matriks resiko pada kebijakan manajemen risiko

**) Action Plan diisi apabila level risiko pasca control belum masuk ke dalam level risiko yang dapat diterima

***) terkait Aspek dan Dampak lingkungan dapat disebutkan HIRAC apa?, form berapa?, termasuk dapat dilampirkan HIRAC yang sesuai dengan aktivitas IK. Tujuan: agar HIRAC yang dibuat sejalan dengan proses IK yang dibuat.

D Metode Pengukuran & Parameter

No	Metode	Parameter	Keterangan
	Pengecekan Visual	- Noise pada bearing normal	

E Detail Aktivitas (Persiapan, Pelaksanaan dan Tindakan Akhir)

- Perencanaan/ Persiapan meliputi aktivitas berikut :
 1. Pastikan bahwa *Work Order* dan *Job Safety Environment Analysis (JSEA)* untuk pekerjaan pemeliharaan ini telah terbit.
 2. Membuat A-PTW (*Application for Permit To Work*) di aplikasi Ellipse
 3. Siapkan peralatan kerja yang digunakan
 4. Pakai APD yang ditentukan
 5. Konfirmasikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan PTW officer dan operator lokal
- Pelaksanaan :
 1. Siapkan *chainblock*, *sling* kain, dan *shackle*, lalu pasang pada pompa
 2. Lepas *power supply* pada motor, pastikan motor tidak mungkin untuk start
 3. Tutup semua *shut off valve* pada *suction* dan *discharge* pompa
 4. Buka baut *drain* pada *volute casing*
 5. Lepas kopling menggunakan kunci pas ring 14 dan obeng
 6. Buka *upper volute casing* menggunakan kunci ring 30 dan 38
 7. Lepas baut housing bearing menggunakan kunci ring 19
 8. Lepas *line sealing glandpacking* menggunakan kunci 17 dan 19.
 9. Pasang *sealing* kain pada shaft pompa (*impeller*, kopling, dan bearing terpasang). Angka secara perlahan menggunakan *sling* kain dengan bantuan *chain block* dan *crane*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

10. Letakkan pompa pada *trolley* untuk dibawa ke bengkel
11. Letakkan pompa ditempat pembongkaran yang telah disediakan
12. Lepas *lock* kopling (kunci L6) dan kopling menggunakan treker.
13. Lepas *bearing*
14. Lepas *cover bearing housing* sisi (inner dan outer) DE menggunakan kunci ring 17
15. Lepas *snapping lock bearing* menggunakan tang *snapping*
16. Lepas *bearing housing*
17. Lepas *bearing* menggunakan treker
18. Lepas *cover bearing housing* sisi (inner dan outer) NDE menggunakan kunci ring 17
19. Lepas *lock bearing* menggunakan pahat tembaga pukul perlahan
20. Lepas *bearing housing*
21. Lepas *bearing* menggunakan treker.
22. Buka *oil seal* bagian DE dan NDE
23. Bersihkan semua *part* pompa
24. Gunakan sarung tangan las, kemudian panaskan *bearing* yang baru dengan *bearing heater* agar mudah saat dimasukkan ke poros
25. Masukkan *bearing* yang baru pada bagian poros pompa DE
26. Pasang *bearing housing* dan *snapping*
27. Pasang *cover housing*
28. Ulangi langkah 24 dan 25 untuk *bearing* NDE
29. Pasang baut *lock bearing*
30. Pasang *cover housing*
31. Pastikan baut *bearing housing* dan *cover* kencang
32. Pasang kopling dan *lock kopling*
33. Pindahkan shaft pompa ke *trolley* untuk dibawa ke area *fire fighting*
34. Angkat shaft dan letakkan pada dudukan secara perlahan
35. Pasang baut *housing bearing* ke rumah pompa
36. Bersihkan *split line casing* pompa
37. Oleskan *holymart* pada *split line*
38. Pasang dan kencangkan baut *casing* pompa dengan cara menyilang
39. Pasang *line sealing glandpacking*
40. Putar manual poros pompa dengan tangan untuk memastikan poros pompa dapat berputar dengan ringan
41. Pekerjaan penggantian *bearing* selesai, dilanjutkan dengan proses *alignment*.
42. Konfirmasikan pekerjaan yang telah dilakukan dengan operator lokal.
43. Isi formulir/cek list




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

INSTRUKSI KERJA (IK) PJB-IMS

PENGUKURAN GETARAN (VIBRASI)

NO. DOKUMEN : IKT – 17.2.2.1
TANGGAL DITETAPKAN : 05 / MEI / 2017
TANGGAL DIPERBARUI : 22 / SEPTEMBER / 2020
REVISI : 02

Disusun	Disetujui	Disahkan
		
Supervisor TO	Manager Enjineering & QA	General Manager



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Tujuan

IK Pengukuran Getaran ini disusun sebagai pedoman dalam pelaksanaan pemeliharaan bidang *predictive* di lingkungan PT Pembangkitan Jawa Bali Unit Pembangkitan Muara Tawar sehingga kegiatannya dapat terselenggara dengan aman, efisien dan dengan cara yang tepat.

Ruang Lingkup

Pelaksanaan pengukuran getaran oleh bidang *predictive* di lingkungan PT PJB Unit Pembangkitan Muara Tawar meliputi Generator, Turbine, Motor, Pompa, Fan & Blower, Compressor di area :

1. Steam Turbin
2. Gas Turbin
3. Balance Of Plant (BOP).

Definisi

Definisi/Istilah / Singkatan	Penjelasan
Improvement	: Perbaikan
	:

A. Dokumen Terkait

A.1 Dokumen Pendukung

- Manual book CSI 2130
- Manual book CSI 2140

A.2 Dokumen Referensi

- ISO 9001:2008 Klausul 8.2.3 Pengukuran dan Monitoring Proses
- ISO 14001:2004 Klausul 4.5.1 Pengukuran dan Pemantauan
- OHSAS 18001:2007 Klausul 4.5.1 Pengukuran dan Pemantauan Kinerja
- ISO 55001:2014 Klausul 7.6.3 Control of Documented Information
- Kriteria Baldrige : 2013 Klausul 4.1 Measurement, Analysis, Improvement of Organizational Performance
- ISO 31000:2009 5.6 Monitoring dan Review
- ISO 10816 Mechanical Vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating part.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

B. Sumber Daya
B.1 SDM

No	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Vibration Analist	1	Melakukan analisis terhadap kelainan/fault yang timbul pada peralatan
2	Vibration Data Collector	1	Melakukan pengambilan data rutin/non rutin terhadap peralatan unit.

B.2 Tools, APD dan Peralatan Kerja lainnya

No	Tools, APD dan Peralatan Kerja	Jumlah	Keterangan
1	<i>Vibration analyzer CSI 2140</i>	1 Buah	
2	<i>Vibration analyzer CSI 2130</i>	1 Buah	
3	<i>Vibscanner</i>	1 Buah	
4	CSI 2140 dan CSI 2130 <i>accessoris ; accelerometer + kabel</i>	1 Buah	
5	<i>Software AMS Suite</i>	1 Buah	
6	Kamera digital (optional)	1 Buah	
7	Safety Helmet	1 Buah	
8	Safety Shoes	1 Pasang	

B.3 Material (Sparepart, Consumable, dan material lainnya)

No	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	Kain majun	¼ Kg	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

C. Identifikasi Risiko (Aspek dan Dampak) terhadap Lingkungan, K3 dan Operasi, Kemungkinan Terjadinya Kondisi Emergency dan hal lainnya yang berpotensi risiko.

Identifikasi Risiko

No.	Identifikasi Risiko Residual			Kemungkinan	Dampak	Level Risiko Inheren
	Risiko	Penyebab	Dampak			
1	Terkena benda berputar	Pengukuran Vibrasi terlalu dekat dengan shaft	Kecelakaan kerja	Kecil	Minor	B2. Rendah

Mitigasi Risiko

No	Control	Level Risiko Pasca Control	Action Plan	Level Risiko Residual
1	1. Pemakaian APD 2. Komunikasi dengan operasi dan pemeliharaan	B2. Rendah	Training Pengambilan data vibrasi yang aman	B1. Rendah

D. Metode Pengukuran & Parameter

No	Metode	Parameter	Keterangan
1	Metode pengukuran Vibrasi menggunakan data Logger CSI 2130 & CSI 2140 dengan Probe Accelerometer.	Batasan yang digunakan dalam pengukuran Vibrasi adalah Vibration Limits - ISO 10816	

E. Detail Aktivitas (Persiapan, Pelaksanaan dan Tindakan Akhir)

1. PERSIAPAN

1. Charger battery
2. Kabel data
3. Adapter
4. Sensor Accelerometer
5. Jadwal kegiatan rutin sesuai Route dan Job Card

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Load data Route Vibrasi

1. Hubungkan CSI 2130 & CSI 2140 dengan komputer menggunakan kabel data.
2. Pada komputer buka software AMS Suite: Health Machinery Manager, kemudian pilih Data Transfer.
3. Selanjutnya pilih alat yang akan dihubungkan.



4. Pada CSI 2140/ CSI 2130, tekan tombol ALT.
5. Kemudian pilih Route Management.
6. Tekan Connect For Transfer.
7. Tekan tombol Load Route.
8. Kemudian pilih Route yang akan di Load ke CSI 2130 atau CSI 2140.

2. PELAKSANAAN PEKERJAAN

2.1 Pengumpulan Data Getaran dengan CSI Analyzer

1. Koordinasi ke operator atau penanggung jawab lokal sebelum pengambilan data getaran.
2. Pasang *Accelerometer* ke konektor *CSI Analyzer* kemudian hidupkan *CSI Analyzer*, masuk ke alamat / rute dari peralatan yang akan diukur
3. Tempatkan *accelerometer* (yang dilekatkan memakai 2-pole magnet) pada permukaan mesin yang paling dekat dengan sumber getaran (*bearing housing*). Pastikan lokasi untuk menempel *accelerometer* tersebut bersih dan kering. Hindari hentakan keras saat peletakkan magnet pada piringan agar tidak terjadi kerusakan dan *overload* pada *accelerometer*. Pastikan dudukan magnet tidak bergoyang/bergeser bila disentuh. Lihat Gambar 6 – 8 di lampiran.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

4. Ambil data getaran (spektrum dan time waveform), jika diperlukan, lakukan penyesuaian seting pada vibration analyser (seperti contoh range frekuensi vibrasi yang diambil) dan ambil data tambahan.
5. Catat kondisi-kondisi abnormal pada mesin atau area sekitar (misalnya level pelumas rendah, warna pelumas tidak normal, kebocoran seal, kondisi pondasi, pressure inlet dan outlet pompa, dsb) dan laporkan ke supervisor. Ambil foto dengan kamera digital apabila terjadi ketidaknormalan, dan masukkan ke dalam laporan hasil analisa.
6. Ulangi prosedur untuk sisa posisi pengambilan data lainnya pada mesin.
7. Ulangi prosedur untuk sisa mesin lainnya pada rute.
8. Koordinasi ke operator bahwa pekerjaan sudah selesai dilaksanakan.

2.2 Pengumpulan Data Getaran dengan *Vibscanner*

1. Koordinasi ke operator atau penanggung jawab lokal sebelum pengambilan data getaran.
2. Pasang *Accelerometer* pada *Vibscanner* dan hidupkan *Vibscanner*, arahkan pointer dan pilih ke item "*Velocity*"
3. Tempatkan *accelerometer* yang dilekatkan memakai 2-pole magnet pada permukaan mesin yang paling dekat dengan sumber getaran (*bearing housing*). Pastikan lokasi untuk menempel *accelerometer* tersebut bersih dan kering. Hindari hentakan keras saat peletakkan magnet pada piringan agar tidak terjadi kerusakan dan *overload* pada *accelerometer*. Pastikan dudukan magnet tidak bergeser bila disentuh. Ambil data getaran (RMS dan zero-peak), jika diperlukan, lakukan penyesuaian seting pada vibration analyser dan ambil data tambahan.
4. Catat hasil pengambilan vibrasi pada form data vibrasi (FM-HAR-UPMTW-001)
5. Catat kondisi-kondisi abnormal pada mesin atau area sekitar (misalnya level pelumas rendah, warna pelumas tidak normal, kebocoran seal, kondisi pondasi, pressure inlet dan outlet pompa, dsb) dan laporkan ke supervisor. Ambil foto dengan kamera digital apabila terjadi ketidaknormalan, dan masukkan ke dalam laporan.
6. Ulangi prosedur untuk sisa posisi pengambilan data lainnya pada mesin.
7. Koordinasi ke operator bahwa pekerjaan sudah selesai.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

2.3 Engineer's Note

1. Untuk keperluan estimasi waktu, berikan satu menit untuk setiap titik data.
2. Diperlukan sekitar 10 hingga 12 menit khususnya sebuah mesin dengan 4 bearing.
3. Periode waktu pengambilan data dapat disesuaikan setelah sebuah jadwal yang telah ditetapkan terbentuk.
4. Seting dari nilai alarm dan alert dari getaran ditentukan oleh banyak faktor yang berhubungan dengan mesin. Lihat PANDUAN KEHANDALAN STANDAR UP MUARA TAWAR untuk PREDICTIVE TESTING & INSPECTION untuk panduan nilai alarm dan alert untuk berbagai jenis mesin rotasi.

3. SETELAH PELAKSANAAN PEKERJAAN & PROSES ADMINISTRASI

Dump Data / Upload data ke komputer

1. Sesudah melakukan pengambilan data, hubungkan CSI 2130/CSI 2140 ke komputer dengan kabel data.
2. Buka software AMS Suite: Machinery Health Manager, kemudian pilih Data Transfer.



3. Pada CSI 2130/CSI 2140, tekan tombol ALT.
4. Kemudian tekan Route Management.
5. Tekan Connect For Transfer.
6. Tekan tombol Dump Data.

Kemudian pilih Route yang akan diunggah datanya ke komputer.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)



Gambar 1. Kolektor data vibrasi CSI 2130 dan CSI 2140 RBM Consultant



Gambar 2. Port data kolektor CSI 2130 dan CSI 2140

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)



Gambar 4. Download data rute ke data kolektor



Gambar 5. Memilih rute dan peralatan pada data kolektor



Gambar 6. Pengambilan data vibrasi arah axial pada NOx Water Pump GT 11

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)



Gambar 7. Pengambilan data vibrasi arah horizontal pada Power Oil Pump GT 11



Gambar 8. Pengambilan data vibrasi arah vertical pada Fuel Oil Skid Pump



Gambar 9. Upload data ke komputer

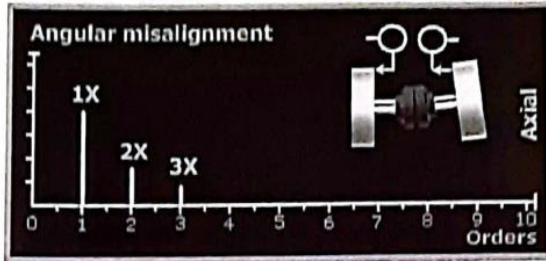
Lampiran 13 Pola Spektrum *Misalignment*

Hak Cipta :

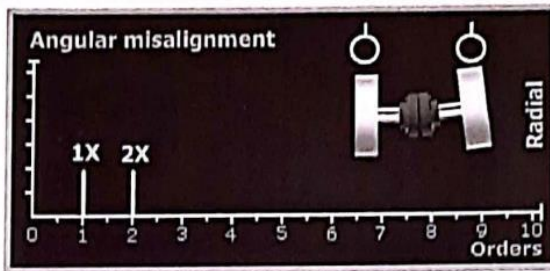
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Angular Misalignment

Angular misalignment produces a bending moment on each shaft, and this generates a strong vibration at 1X and some vibration at 2X in the **axial** direction at both bearings.



There will also be fairly strong radial (vertical and horizontal) 1X and 2X levels, however these components will be in phase.



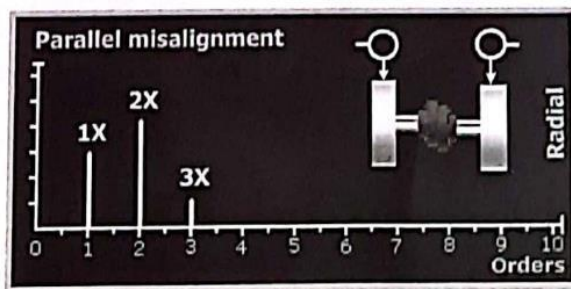
The vibration is 180 degrees out of phase across the coupling in the axial direction, and in-phase in the radial direction.

Misaligned couplings will usually produce fairly high axial 1X levels at the bearings on the other ends of the shafts as well. This means that you can collect the axial reading on the outboard bearings of the motor or pump, for example, and still detect misalignment.

Parallel Misalignment

Parallel misalignment produces both a shear force and bending moment on the coupled end of each shaft.

High vibration levels at 2X as well as 1X are produced in the radial (vertical and horizontal) directions on the bearings on each side of the coupling. Most often the 2X component will be higher than 1X.

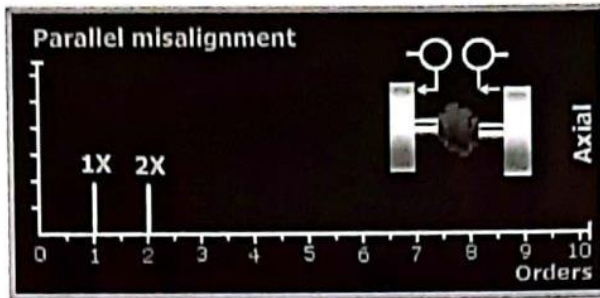


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Axial 1X and 2X levels will be low for pure parallel misalignment.



The vibration is 180 degrees out of phase across the coupling in the axial direction, and out of phase in the radial direction.

Common Misalignment

Most misalignment cases are a combination of parallel and angular misalignment. Diagnosis, as a general rule, is based upon dominant vibration at twice the rotational rate (2X) with increased rotational rate (1X) levels acting in the axial and in either the vertical or horizontal directions.

Flexible coupling problems will add 1X and 2X harmonics. In reality, misalignment produces a variety of symptoms on different machines; each case must be individually diagnosed, based upon an understanding of the causes. In addition to the 1X and 2X peaks, a strong 3X peak is also often associated with misalignment.

One way to distinguish between misalignment and imbalance is to increase the speed of the machine. The vibration level due to imbalance will increase in proportion to the square of the speed, whereas vibration due to misalignment will not change. Of course, this is not a test that can be performed on all machines.

Another test that can be performed is to run a motor uncoupled. If there is still a high 1X, then the motor is out of balance. If the 1X goes away, then either the driven component has the imbalance problem, or it was a misalignment problem. Every test can provide additional clues...

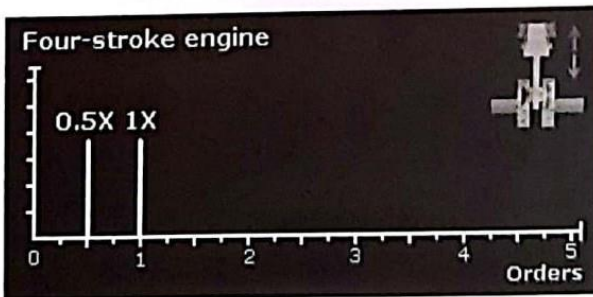


Reciprocating Machines

The most common types of reciprocating machines are piston pumps and compressors and internal combustion engines.

If you examined the movement of the piston, you would see that there are two separate movements, and therefore you will often see a 2X peak in the spectrum.

Four Stroke Engine



If you have a four-stroke engine, then the engine fires every other rotation, which will result in a strong peak at 0.5X.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA