



© 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



**ANALISIS *ABNORMAL VIBRATION* PADA *CYCLE GAS*
COMPRESSOR K-34303 MENGGUNAKAN METODE
FMEA DI PT CHANDRA ASRI PACIFIC TBK**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Oleh:
AHLUL HAQ CAN
NIM. 2102321005

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



© 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



ANALISIS *ABNORMAL VIBRATION* PADA CYCLE GAS COMPRESSOR K-34303 MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PT CHANDRA ASRI PACIFIC TBK

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan
Teknik Mesin

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:
AHLUL HAQ CAN
NIM. 2102321005

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



© 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





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
SKRIPSI**

**ANALISIS *ABNORMAL VIBRATION* PADA *CYCLE GAS*
COMPRESSOR K-34303 MENGGUNAKAN METODE FMEA DI
PT CHANDRA ASRI PACIFIC TBK**

Oleh:
Ahlul Haq Can
NIM. 2102321005

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Pembimbing 1

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



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
SKRIPSI**

**ANALISIS *ABNORMAL VIBRATION* PADA *CYCLE GAS*
COMPRESSOR K-34303 MENGGUNAKAN METODE FMEA DI
PT CHANDRA ASRI PACIFIC TBK**

Oleh:

Ahlul Haq Can

NIM. 2102321005

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 14 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa
Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Ketua Sidang		27/8/2025
2.	Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Penguji 1		27/8/2025
3.	Arifia Ekayuliana, S.T., M.T. NIP.199107212018032001	Penguji 2		27/8/2025

Depok, 27 Agustus 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Muslimin, S.T., M.T. IWE.
NIP. 197707142008121005



© 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahlul Haq Can
NIM : 2102321005
Program Studi : Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok 14 Juli 2025



Ahlul Haq Can
NIM. 210232100



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

ANALISIS ABNORMAL VIBRATION PADA CYCLE GAS COMPRESSOR K-34303 MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PT CHANDRA ASRI PACIFIC TBK

Ahlul Haq Can ¹⁾Cecep Slamet Abadi¹⁾

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

Email: ahlul.haq.can.tm21@mhswnpnj.ac.id

ABSTRAK

PT Chandra Asri Pacific Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan manufaktur petrokimia salah satunya melalui operasional *polypropylene plant train* 3B. Pada September 2024, *cycle gas compressor* K-34303 yang beroperasi di unit tersebut mengalami *abnormal vibration*, yang menyebabkan kinerja kompresor menjadi tidak stabil. Gangguan ini berlanjut hingga Februari 2025, ketika *cycle gas compressor* K-34303 mengalami kerusakan parah sehingga unit harus dihentikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab *abnormal vibration* menggunakan metode *Root Cause Failure Analysis* (RCFA), serta mengidentifikasi mode kegagalan dan menyusun langkah penanganannya menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan pola spektrum vibrasi, terdapat indikasi kuat adanya *unbalance* di sisi *non-drive end kompresor*, yang menguatkan dugaan bahwa sumber utama getaran berasal dari ketidakseimbangan *massa rotor*. Hal ini dikonfirmasi melalui pengukuran *electrical runout*, di mana nilai *unbalance* pada rotor mencapai 18 μm jauh melebihi batas toleransi maksimum yang diizinkan menurut standar ISO 1940 yaitu sekitar 6 μm . Nilai getaran akibat *unbalance* juga tercatat mencapai 48,96 μm yang melampaui batas getaran yang diizinkan berdasarkan ISO 10816-3. Masalah ini diperparah oleh gangguan pelumasan akibat serpihan O-ring yang masuk ke jalur oli, sehingga menyebabkan korosi pada bagian dalam rotor dan meningkatkan risiko kerusakan komponen. Hasil analisis FMEA menunjukkan tiga komponen dengan risiko kegagalan tertinggi, *Rotor Imbalance* dengan nilai RPN 84 (33,60), *Seal Leakage* dengan nilai RPN 50 (20,00%), dan *Bearing wear* dengan nilai RPN 36 (14,40%).

Kata Kunci: Petrokimia, *Abnormal Vibration*, *Cycle Gas Compressor*, RCFA, FMEA



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

ABSTRACT

PT Chandra Asri Pacific Tbk is a company engaged in petrochemical processing and manufacturing, one of which is through the operation of the polypropylene plant train 3B. In September 2024, cycle gas compressor K-34303 operating in the unit experienced abnormal vibration, which caused the compressor performance to become unstable. This disruption continued until February 2025, when cycle gas compressor K-34303 suffered severe damage and the unit had to be shut down. This study aims to analyze the causes of abnormal vibration using the Root Cause Failure Analysis (RCFA) method, as well as identify failure modes and develop handling steps using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Based on the vibration spectrum pattern, there is a strong indication of unbalance at the non-drive end of the compressor; which corroborates the assumption that the main source of vibration comes from rotor mass imbalance. This was confirmed through electrical runout measurements, where the unbalance value on the rotor reached 18 μm far exceeding the maximum permissible tolerance limit according to the ISO 1940 standard of approximately 6 μm . The vibration value due to unbalance was also recorded at 48.96 μm which exceeds the permissible vibration limit based on ISO 10816-3. This problem was exacerbated by lubrication disruption due to O-ring debris entering the oil path, causing corrosion on the inside of the rotor and increasing the risk of component damage. The FMEA analysis results showed three components with the highest risk of failure, Rotor Imbalance with an RPN value of 84 (33.60), Seal Leakage with an RPN value of 50 (20.00%), and Bearing wear with an RPN value of 36 (14.40%).

Keywords: Petrochemical, Abnormal Vibration, Cycle Gas Compressor, RCFA, FMEA

**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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji serta Syukur kepada kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Abnormal Vibration Pada Cycle gas compressor K-34303 Menggunakan Metode FMEA di PT Chandra Asri Pacific Tbk**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi sarjana terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi Ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T, M.T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
3. Bapak Cecep Salamet Abadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan hingga penelitian ini selesai.
4. Bapak Adrian Lufthansa sebagai mentor yang sudah membantu dalam memperoleh data serta membimbing penelitian skripsi ini.
5. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.
6. Nur Akbar Can dan Kurnia Putri selaku abang dan kakak ipar penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
7. Teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi tahun 2021 yang telah memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah berkontribusi yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun tidak mengurangi rasa hormat penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang perawatan mesin.



© 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

Depok, 14 Juli 2025

Ahlul Haq Can

NIM. 2102321005





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 SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah Penelitian	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 <i>Cycle gas compressor</i>	6
2.1.2 Klasifikasi Kompresor	7
2.1.3 Kompresor Sentrifugal	7
2.1.4 Komponen – Komponen Kompresor Sentrifugal.....	8



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

2.1.5 <i>Maintenance</i> (Perawatan).....	12
2.1.6 Vibrasi (Getaran)	13
2.1.7 Parameter Vibrasi	13
2.1.8 Deskriptor Amplitudo.....	15
2.1.9 <i>Tranducer</i>	16
2.1.10 Standar Analisa.....	17
2.1.11 Sinyal Vibrasi	21
2.1.12 Penyebab Vibrasi.....	23
2.1.13 <i>Root Cause Failure Analysis</i> (RCFA).....	31
2.1.14 <i>Fishbone Diagram</i>	32
2.1.15 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	32
2.1.16 Laporan FMEA	33
2.1.17 Diagram Pareto.....	37
2.2 Kajian Literatur	38
2.3 Kerangka Pemikiran dan Pengembangan Hipotesis	42
2.3.1 Kerangka Pemikiran.....	42
2.3.2 Pengembangan Hipotesis	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Jenis Penelitian	43
3.1.1 Diagram Alir Penelitian.....	44
3.1.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	44
3.2 Objek Penelitian	46
3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	47
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	47
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian	47



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

3.5.1 Pengambilan Data Menggunakan Sensor Getaran	48
3.5.2 Alat Pengukuran Getaran (<i>Vibration Meter</i>)	49
3.6 Metode Analisis Data	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Analisa <i>Abnormal Vibration</i> Pada <i>Cycle gas compressor K-34303</i>	50
4.1.1 Data Spesifikasi <i>Cycle Gas Compresor K-34303</i>	50
4.1.2 Hasil Pengukuran Vibrasi.....	51
4.1.3 <i>Trendline Vibration Online</i>	52
4.1.4 Spektrum Vibrasi.....	53
4.1.5 Inspeksi <i>Electrical Runout Check</i> (ERO Check)	54
4.2 Analisa Kegagalan	54
4.2.1 Kronologi Kejadian Pada <i>Cycle gas compressor K-34303</i>	55
4.2.2 Hasil Pengamatan Visual Kerusakan Pada <i>Cycle gas compressor K-34303</i>	56
4.2.3 Identifikasi Masalah Pada <i>Cycle gas compressor K-34303</i>	57
4.2.4 Root Cause Failure Analysis penyebab <i>Abnormal Vibration</i>	58
4.2.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) <i>Abnormal Vibration</i>	59
4.2.6 Diagram Pareto.....	74
4.2.7 Rekomendasi Langkah Penanganan Penyebab <i>Abnormal Vibration</i> ...	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN.....	86

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 Skema Diagram <i>Polypropilene Plant Train 3B</i>	6
Gambar 2. 2 Tipe Kompresor	7
Gambar 2. 3 <i>Impeller</i>	8
Gambar 2. 4 Diffuser.....	9
Gambar 2. 5 <i>Volute</i>	9
Gambar 2. 6 Shaft.....	10
Gambar 2. 7 <i>Sleeve Bearing</i>	10
Gambar 2. 8 <i>Mechanical Seal burgman D/160E1</i>	11
Gambar 2. 9 <i>Casing</i>	11
Gambar 2. 10 Sistem Getaran pada Sebuah Pegas.....	13
Gambar 2. 11 Frekuensi Getaran.....	14
Gambar 2. 12 <i>Amplitudo Deskriptors</i>	15
Gambar 2. 13 <i>Accelerometer</i>	17
Gambar 2. 14 Standar ISO 10816	18
Gambar 2. 15 <i>Diagram Permissionable Unbalance</i> Pada ISO 1940-1	20
Gambar 2. 16 Domain Waktu	21
Gambar 2. 17 Kombinasi antara 2 buah getaran dalam domain waktu.....	22
Gambar 2. 18 Domain Frekuensi	22
Gambar 2. 19 Hubungan antara domain waktu dan domain frekuensi	23
Gambar 2. 20 <i>Static Imbalance</i>	24
Gambar 2. 21 <i>Couple Imbalance</i>	25
Gambar 2. 22 <i>Dynamic Imbalance</i>	26
Gambar 2. 23 <i>Misalignment</i>	27
Gambar 2. 24 <i>Angular Misalignment</i>	27
Gambar 2. 25 <i>Parallel Misalignment</i>	28
Gambar 2. 26 <i>Rotating Looseness</i>	29
Gambar 2. 27 <i>Structural Loosenes</i>	29
Gambar 2. 28 <i>Journal Bearing Wear</i>	30
Gambar 2. 29 <i>Journal Bearing Oil Whirl</i>	31
Gambar 2. 30 <i>Fishbone Diagram</i>	32



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

Gambar 2. 31 Diagram Pareto	37
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 3. 2 <i>Cycle gas compressor</i> K-34303	46
Gambar 4. 1 <i>Vibration Online</i> periode 10 September 2024 – 07 Februari 2025 ..	52
Gambar 4. 2 <i>Spectrum</i> Vibrasi	53
Gambar 4. 3 Inpeksi <i>Residual Unbalance</i> pada <i>Rotor Compressor</i> K-34303	54
Gambar 4. 4 Diagram RCFA.....	58
Gambar 4. 5 Diagram Pareto	78





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 TABEL

Tabel 2. 1 <i>Tabel Klasifikasi kelas Residual Unbalance pada ISO 1940-1</i>	19
Tabel 2. 2 <i>Kriteria Severity Cycle gas compressor K-34303</i>	34
Tabel 2. 3 <i>Kriteria Occurance Cycle gas compressor K-34303</i>	35
Tabel 2. 4 <i>Kriteria Detection Cycle gas compressor k-34303</i>	36
Tabel 4. 1 <i>Spesifikasi Cycle gas compressor K-34303</i>	50
Tabel 4. 2 <i>Pengukuran Vibrasi Compressor Vertical Sensor 302X</i>	51
Tabel 4. 3 <i>Kronologi Kejadian</i>	55
Tabel 4. 4 <i>Kerusakan pada cycle gas compressor K-34303</i>	56
Tabel 4. 5 <i>Hasil Wawancara</i>	60
Tabel 4. 6 <i>Worksheet FMEA pada Komponen Cycle gas compressor K-34303 di PT Chandra Asri Pacific Tbk</i>	69
Tabel 4. 7 <i>Nilai RPN Kumulatif</i>	74
Tabel 4. 8 <i>Nilai Persentase Kumulatif</i>	77
Tabel 4. 9 <i>Rekomendasi Langkah Penanganan</i>	79

**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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Industri petrokimia merupakan sektor vital yang menopang perekonomian nasional dengan memproduksi bahan kimia dan polimer yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Permintaan domestik yang terus tumbuh, dukungan kebijakan pemerintah, serta masuknya investasi baru pada 2025 memberikan prospek cerah bagi ekspansi dan peningkatan nilai tambah industri petrokimia nasional.

PT Chandra Asri Pacific Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan manufaktur petrokimia, di dirikan pada tahun 1992. Perusahaan ini memproduksi berbagai bahan baku utama yang dibutuhkan oleh industri, seperti *olefin*, *polyolefin*, *styrene monomer*, dan *butadiene* (Chandra Asri Pacific, 2025). Salah satu produk yang dihasilkan berupa *Polypropilene* dengan jenis *copolymer* yang diproduksi oleh *Polypropilene Plant Train 3B*. Dalam *polypropylene plant* digunakan *cycle gas compressor* sebagai salah satu komponen penunjang produksi operasional.

Cycle gas compressor merupakan kompresor yang digunakan untuk polimerisasi fase gas dari proses *Polyethylene* dan *Polypropilene*. Kompresor berfungsi untuk meningkatkan tekanan gas yang dibutuhkan, sehingga gas tersebut mengalir melalui jaringan perpipaan secara kontinu dan sesuai dengan kebutuhan proses (Tanaka, 2008). Terdapat dua mesin *Cycle gas compressor* yang beroperasi di area *Poypropilene Plant Train 3* yaitu *Cycle gas compressor Polypropilene 3A* dan *Cycle gas compressor Polypropilene Plant Taint 3B*. Kompresor yang digunakannya jenis kompresor sentrifugal *single stage*. Namun pada bulan September 2024, *Cycle gas compressor K-34303 Polypropilene Plant Train 3B* mengalami peningkatan vibrasi sehingga kinerja kompresor tidak stabil. Pada bulan Februari 2025 *Cycle gas compressor Polypropilene Plant Train 3B* mengalami kerusakan parah yang mengakibatkan berhenti beroperasi.

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

Getaran abnormal (*abnormal vibration*) merupakan salah satu masalah umum yang sering terjadi. Getaran yang tidak terkendali dapat menyebabkan penurunan kinerja mesin, kerusakan komponen, dan bahkan penghentian produksi. Literatur menunjukkan bahwa penyebab utama dari fenomena ini adalah ketidakseimbangan rotor (*rotor unbalance*) dan keausan *bearing*, yang menyumbang lebih dari 60% dari total kejadian getaran abnormal di sektor petrokimia (Muszynska, 1995). Selain itu, pelumasan yang tidak memadai (*lubrication failure*) juga berkontribusi signifikan, sekitar 25%, terhadap terjadinya getaran tidak normal karena menyebabkan peningkatan gesekan, keausan komponen, dan panas berlebih. Hal ini diperparah dengan kondisi operasi bertekanan tinggi dan suhu ekstrem dalam sistem reaktor, yang membuat kondisi pelumasan harus dijaga secara optimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan analisis yang sistematis guna mengidentifikasi penyebab utama getaran abnormal dan menentukan tindakan mitigasi yang efektif. Salah satu metode yang terbukti efektif dalam analisis kegagalan peralatan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Sumantri, 2014). FMEA merupakan metode evaluasi kemungkinan terjadinya sebuah kegagalan, dari suatu sistem, desain, proses, atau servis agar dapat mengambil tindakan untuk mengatasinya (Zahari & Ahmad, 2020). Pada penelitian oleh Sukania dan Wijaya (2022), menunjukkan bahwa penerapan FMEA pada mesin produksi mampu mengurangi Tingkat kegagalan sebesar 35% melalui identifikasi dini penyebab utama kerusakan (Sukania & Wijaya, 2023).

Meskipun FMEA telah digunakan secara luas dalam analisis kegagalan peralatan industri, namun terdapat gap yang perlu diperhatikan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Adiyanto et al. (2017), lebih fokus pada penerapan FMEA untuk mencegah akibat kegagalan proses produksi secara umum, namun belum secara spesifik mengkaji getaran abnormal pada *Cycle gas compressor* di industri petrokimia (Surya, Agung, & Charles, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa getaran abnormal (*abnormal vibration*) pada *Cycle gas compressor* menggunakan FMEA yang didukung oleh data dari departemen *maintenance* PT Chandra Asri Pacific Tbk.

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

Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis untuk membantu perusahaan mengurangi *downtime*. Dengan demikian, analisis ini tidak hanya akan memberikan wawasan mengenai penyebab getaran abnormal, tetapi juga menawarkan rekomendasi perbaikan yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kinerja dan keandalan peralatan (Widodo, Khoryanton, & Pramono, 2021).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas bahwa rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan terjadinya *Abnormal Vibration* pada *Cycle gas compressor* K-34303?
2. Bagaimana identifikasi, efek dan mitigasi dari kegagalan pada *Cycle gas compressor* berdasarkan metode FMEA?

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, dapat ditentukan pertanyaan penelitian yaitu:

1. Faktor apa yang memengaruhi terhadap munculnya *Abnormal Vibration* pada *Cycle gas compressor* K-34303?
2. Bagaimana metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat digunakan untuk mengidentifikasi meode kegagalan pada *Cycle gas compressor* K-34303 dan rekomendasi apa yang dapat diberikan?

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka untuk membatasi ruang lingkup penelitian sehingga terdapat batasan masalah yang terdiri dari:

1. Penelitian dilakukan di area *Polypropylene Train* 3B PT Chandra Asri Pacific Tbk dan terfokus pada mesin *Cycle gas compressor* K-34303.

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

2. Data yang digunakan berupa data *maintenance Polypropylene Plant 3B PT Chandra Asri Pacific Tbk* pada mesin *Cycle gas compressor* selama periode bulan September 2024 sampai Februari 2025, yaitu *preventive maintenance (PM)* oleh tim *reliability* dan *mechanical* sebelum mesin *overhaul* dan berhenti beroperasi.
3. Penelitian ini tidak membahas analisis sudut fasa karena pengukuran tersebut tidak dilakukan di perusahaan, sehingga identifikasi *unbalance* hanya didasarkan pada pola spektrum vibrasi.
4. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya atau parameter lain selain yang diperlukan dalam metode-metode terpilih di skripsi ini.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dari penulisan skripsi ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor utama penyebab *abnormal vibration* mesin *Cycle gas compressor K-34303*.
2. Mengetahui strategi perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kinerja operasional mesin *Cycle gas compressor K-34303* berdasarkan metode FMEA.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat penelitian untuk mahasiswa, perguruan tinggi, dan perusahaan tentang *abnormal vibratioan* pada *cycle gas compressor*:

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk meningkatkan pengetahuan dan mengembangkan keterampilan dalam melakukan menganalisis sebuah mesin dan perawatan (*maintenance*) pada mesin *Cycle gas compressor* di Industri Petrokimia.



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

2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam pembelajaran di industri petrokimia, terutama dalam bidang *maintenance* dan analisis *abnormal vibration*. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi peluang untuk kerjasama dengan perusahaan dalam kegiatan praktik kerja lapangan

3. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung strategi pemeliharaan.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I ini berisikan latar belakang penulisan skripsi, rumusan masalah, tujuan penulisan skripsi, manfaat penulisan skripsi, metode penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II ini berisikan teori-teori yang menunjang untuk penyelesaian skripsi dimana sebagai dasar kajian terhadap suatu permasalahan yang menjadi topik penulisan skripsi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III ini berisikan pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian skripsi, berupa diagram alir pengerjaan skripsi dan metode untuk memecahkan masalah.

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN

Pada Bab IV ini berisi hasil dan pembahasan yang membahas tentang penyelesaian masalah pada perawatan dan perbaikan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V ini berisi Kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan ini harus menjawab permasalahan dan tujuan yang ditetapkan dalam skripsi. Serta berisikan saran-saran yang berkaitan dengan skripsi.

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

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan dan analisis *abnormal vibration* pada *Cycle gas compressor* K-34303 diatas dapat di simpulkan bahwa;

1. Berdasarkan hasil analisis spektrum vibrasi dan pengukuran di lapangan, getaran *abnormal* pada *cycle gas compressor* K-34303 disebabkan oleh ketidakseimbangan rotor di sisi non-drive end. Hal ini ditunjukkan oleh dominasi frekuensi 1X RPM dan amplitudo getaran yang tinggi. Nilai *electrical runout* mencapai 18 mikrometer, melebihi batas toleransi maksimum sebesar 6 mikrometer sesuai standar ISO 1940 kelas G2.5. Selain itu, amplitudo getaran akibat unbalance sebesar 48,96 mikrometer juga melampaui ambang batas toleransi yang diizinkan berdasarkan ISO 10816-3. Masalah ini diperparah oleh gangguan pelumasan akibat serpihan O-ring yang masuk ke jalur oli, sehingga menyebabkan korosi pada bagian dalam rotor dan meningkatkan risiko kerusakan komponen.
2. Berdasarkan data yang sudah di analisa menggunakan metode FMEA dapat disimpulkan, sebanyak 3 komponen yang memiliki tingkat kerusakan yang paling dominan yaitu *Rotor Imbalance* dengan nilai RPN 84 (33,60), *Seal Leakage* dengan nilai RPN 50 (20,00%), dan *Bearing wear* dengan nilai RPN 36 (14,40%).

5.2 Saran

Berikut saran untuk PT Chandra Asri Pacific Tbk terkait *Abnormal Vibration* pada *Cycle gas compressor* K-34303

1. Melakukan pemantauan getaran secara berkala terhadap kondisi mesin *Cycle gas compressor* K-34303, guna mendeteksi secara dini potensi gangguan mekanis seperti rotor unbalance, misalignment, maupun kerusakan *bearing*.
2. Analisa oli pelumas karena masuknya material asing kedalam sistem pelumas sehingga terjadinya penyumbatan.



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 PUSTAKA

- Akbar, M. U. (2024). *Analisis Penyebab Vibrasi Boiler Feed Pump Turbin 3A Pembangkit Listrik Tenaga Uap Banten 3 Lontar*.
- Alfarishy, B., Mangestiyono, W., & Setyoko, B. (2022). Eksperimental Penyeimbangan Dinamis Menggunakan Metode 4 Massa Coba Terhadap Kondisi Unbalance Dinamis Akibat Massa Tak Seimbang. *Jurnal Teknologi Industri*, 24(3), 36–42.
- Andalucia, S. (2023). Operasi Dan Troubleshooting Gas Compressor Di Stasiun Kompresor Gas (Skg) Lembak Pt Pertamina Hulu Rokan Region 1 Zona 4. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(5), 2133–2152. <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i5.4727>
- Aprianto, H. A., & Nusyirwan, N. (2019). Analisis Kegagalan Gas Cooler pada Sistem Gas Compressor Menggunakan Metode FMEA. *Seminar Nasional TekniK Mesin*, 1216–1223. Retrieved from <http://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/2197>
- Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- Bagus Setyawan, D., & Sufiyanto. (2013). Metode Vibration Analysis Dalam Aplikasi Perawatan Mesin. *Transmisi*, 9(2), 921–930.
- bilosova, alena. (2012). *Vibration Diagnostics*.
- Cahyadi. (2022). Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Baja Ringan Di Pt Arthanindo Cemerlang. *Ekonomi Dan Manajemen Bisnis*, 1, 60–73.
- Chandra Asri Pacific. (2025). Company Profile Chandra Asri Pacific. Retrieved from <https://chandra-asri.com/id/about/who-we-are>
- Dwivedi, S. N. (1986). Compressor Vibration Problems Due to Changed Gas Composition - A Case Study.
- Hapsari, F., Asminah, N., & Okta, M. F. (2023). Analisa Efisiensi Kinerja Kompresor Sentrifugal (15-K-103) pada Unit Residue Catalytic Cracking di

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 Pertamina Internasional Refinery Unit VI Balongan Indramayu. *Jurnal Global Ilmiah*, 1(3), 187–192. <https://doi.org/10.55324/jgi.v1i3.29>
- Hidayat, R., & Wilis, G. R. (2017). Analisis Getaran pada Kompresor Mesin Pendingin dengan Variasi Putaran (RPM). *Engineering*, 15(2), 65–72.
- International Organization for Standardization. (2003). Mechanical Vibration - Balance Quality requirement for rotors in a constant (rigid) state. *Iso 1940-1:2003(E)*, 2, 36.
- Kadriadi, Opu, A. S., Wirakusuma, K. W., & Pratama, A. B. (2024). Implementasi Preventive Maintenance Pada Pompa Sentrifugal Departemen Stainless Steel Pt. Guang Ching Nikel and Stainless Steel. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 153–162. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v5i1.1551>
- Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode Fta Dan Fmea. *Jurnal InTent*, 4(1), 41–54.
- Kurnianto, A., Joanda, A. D., & Al Ghifari, M. (2023). Analisa Penerapan Preventive Maintenance pada Mesin Kompresor Sentrifugal dengan Menggunakan Metode Mean Time Between Failure dan Mean Time to Repair. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 8(1), 80–86.
- Liadi, G., Isranuri, I., Sabri, M., M., M., & Nasution, M. (2019). Analisa Data Vibrasi Untuk Mengidentifikasi Kondisi Dan Symtom Pada Kompresor Turbin Gas Siemens V 94.2 Pembangkit Listrik Tenaga Uap, (1), 57–70.
- Lu, Z., Zhou, D., Danfeng, Y., & Xio, H. (2024). Reduction Application of Hot Rolling Mills Considering the Rolling Process.
- Mobius Institute. (2012). *Mobius Institute : Vibration Training Quick Reference*.
- Muszynska, A. (1995). Vibrational Diagnostics of Rotating Machinery Malfunctions. *International Journal of Rotating Machinery*, 1(3–4), 237–266. <https://doi.org/10.1155/S1023621X95000108>
- Nugraha, R. P. (2019). Inspeksi Vibrasi Pada Bearing Turbin Pltu 100 Mw, 4–46.
- Pamungkas, Atria Aji dan Effendy, M. (2020). Implementasi Reliability Centered Maintenance (RCM) pada Gas Compressore-Pertamina Hulu Energi West

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

- Madura Offshore Gresik. *Jptm*, 09(03), 124–132.
- Panjaitan, S. P. (2024). Pemeliharaan dan perawatan Three Cylinder Air, 4(2), 94–97.
- Pradaka, M. A., & Aidil SZS, J. (2021). Analisis Total Productive Maintenance Menggunakan Metode OEE dan FMEA pada Pabrik Phosporic Acid PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 280–289. <https://doi.org/10.25105/jti.v11i3.13087>
- Ramadhan, M. I., Sumarjo, J., Suci, F. C., & Santoso, D. T. (2021). Analisis Kerusakan Mesin Ahu Menggunakan Pendekatan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Rotor*, 14(2), 49. <https://doi.org/10.19184/rotor.v14i2.26460>
- Rarianto, E. (2016). *Vibration Analisis To Detection the Failure of Steam Turbine Ubb Victory Iii At Pt. Petrokimia Gresik*.
- Sahoo, T. (2021). Root Cause Failure Analysis. *Root Cause Failure Analysis*. <https://doi.org/10.1002/9781119615606>
- Sarwono, J. (2011). *MIXED METHODS : Cara Menggabung Riset Kuantitatif dan Riset Kualitatif Secara Benar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Silva, C. W. de. (2006). *Vibration Fundamentals & Practice*.
- Suhesti, Agustini, A. R., & Tarigan, E. (2024). Performansi Vibrasi Pompa Pada Steam Condensate Pump (G-2707). *SINERGIPOLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v5i1.1496>
- Sukania, I. W. S., & Wijaya, C. W. (2023). Analisis Sistem Perawatan Mesin Produksi Menggunakan Metode FMEA di PT. X. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 15(2), 103. <https://doi.org/10.24843/jem.2022.v15.i02.p06>
- Sukwadi, R., Wenehenubun, F., & Wenehenubun, T. W. (2017). Pendekatan Fuzzy FMEA dalam Analisis Faktor Risiko Kecelakaan Kerja. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(1), 29. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v6i1.2425.29-38>
- Sumantri, A. H. (2014). Analisis Rpn Terhadap Keandalan Instrumentasi Kompresor Udara Menggunakan Metode Fmea Di Pt. Pertamina (Persero) Refinery Unit Ii Dumai. *Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*.
- Surya, A., Agung, S., & Charles, P. (2017). Penerapan Metode FMEA (Failure



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

- Mode And Effect Analysis) Untuk Kualifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1), 45–57. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/download/14864/14430>.
- Tanaka. (2008). Cycle gas Compressor. *African and Asian Studies*, 19(1), 63–63. <https://doi.org/10.1163/156852184x00055>
- Wan, Y., Lin, S., & Gao, Y. (2022). Study on the priori method of vibration anomalies in the pipeline of a Synchronous condenser. *Journal of Physics: Conference Series*, 2383(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2383/1/012155>
- Widodo, I. G., Khoryanton, A., & Pramono, A. (2021). Analysis of vibration due to misalignment in the clutch cluster installation of centrifugal pump. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1108(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1108/1/012037>
- Wilcox, E. (n.d.). Vibration Analysis for Turbomachinery.
- Zahari, S. F., & Ahmad, C. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Celana di Pt. Alpina Menggunakan Peta Kendali dan FMEA. *Prosiding Industrial Engineering National Conference (IENACO)*, 200–206.
- Zandi, P., Rahmani, M., Khanian, M., & Mosavi, A. (2020). Agricultural risk management using fuzzy topsis analytical hierarchy process (Ahp) and failure mode and effects analysis (fmea). *Agriculture (Switzerland)*, 10(11), 1–28. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110504>
- Zuhdi, M. S., & Suef, M. (2019). Risk Analysis of Combustion Failure in Gas Turbine Start Process in PLTGU Unit PT. X. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, (5), 245–247.

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



- | | | | |
|----|-----------------------|---|---|
| 1 | Nama Lengkap | : | Ahlul Haq Can |
| 2 | NIM | : | 2102321005 |
| 3 | Tempat, Tanggal Lahir | : | Siguntur, 19 Desember 2003 |
| 4 | Jenis Kelamin | : | Laki-Laki |
| 5 | Alamat | : | Jirek, Desa Siguntur, Kec. Koto XI
Tarusan, Kab. Pesisir Selatan, Prov.
Sumatra Barat |
| 6 | Email | : | Ahlul.Haq.Can.tm21@mhsw.pnj.ac.id |
| 7 | Pendidikan | : | |
| | SD (2009 – 2015) | : | SDN 29 Siguntur |
| | SMP (2015-2018) | : | SMPN Koto XI Tarusan |
| | SMK (2018-2021) | : | SMKN 1 Padang |
| 8 | Program Studi | : | Teknologi Rekayasa Konversi Energi |
| 9 | Bidang Peminatan | : | Oil and Gas, Petrochemical,
Renewable Energy |
| 10 | Tempat/ Topik OJT | : | PT Chandra Asri Pacific Tbk |



© 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 1. Lembar Persetujuan Responden

Lembar Persetujuan Responden

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Adrian Lufthansa

Jabatan : PP *Mechanical Engineer*

Menyatakan bersedia berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "*Analisis Abnormal Vibration pada Cycle Gas Compressor K-34303 Menggunakan Metode FMEA di PT Chandra Asri Pacific Tbk*" oleh Ahlul Haq Can 2102321005 Mahasiswa Prodi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.

Saya secara sukarela memperkenankan kepada peneliti untuk menggunakan informasi yang saya berikan berupa data dan hasil wawancara untuk kepentingan penelitian. Demikian lembar persetujuan ini disampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Cilegon, 14 Juni 2025

Peneliti,

Ahlul Haq Can

Responden,

Adrian Lufthansa



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 2. PM Report Cycle gas compressor K-34303

Plant	PP Plant
Department	Polymer Maintenance
Section	Mechanical Maintenance

PM REPORT : CYCLE GAS COMPRESSOR

Chandra Asri
Your Growth Partner

No	Equipment	Order	Date	Running Status	3M				3M				3M				1M				1M											
					Visual check coupling (Motor - Compressor)				Visual check coupling (Moto - Clutch)				Visual check coupling (Clutch - Turbine)				Check Lube Oil Condition				Check foundation bolts.											
					Hub	Spacer	Dispack	Bolt	Hub	Spacer	Dispack	Bolt	Hub	Spacer	Dispack	Bolt	Pump	Pump Disch.	Press.	Filter GP	Lube oil temperature	L.O. Level	Color	Comp.	Motor	Clutch						
1					Good	Net good	Good	Good	Good	Net good	Good	Good	Good	Net good	Good	Good	Good	2 Pump	2 Pump			Normal	High	Low	Bright	Dark	At Night	Any loose	At Night	Any loose	At Night	Any loose
2																																
3																																
4																																
5																																

No	Equipment	Order	Date	Running Status	1M		1M		1M		6M		36M		12M					
					Check bearing housing assy		Check one way clutch housing assy		Comp. Seal & Buffer Gas DP		Replace seal gas / buffer gas filter		Replace / top up lube oil		Replace / cleaning filter					
					Condition	Breather Cond.	Condition	Breather Cond.	Seal Gas DP (mmHg)	Buffer Gas DP (mmHg)	Seal Gas	Buffer Gas	Seal Gas Ex. Filter	Buffer Gas Ex. Filter	L.O. Brand & Type	QTY (L)	Cleaning	Replace	Ex. Filter	
1					Good	Leak	Good	Leak	Good	Leak	Good	Leak	Good	Leak	Good	Leak	Good	Leak	Good	Leak
2																				
3																				

Maintenance plan

22025

PM FOR C.G.C K-34303

Maint. plan header

Maintenance plan cycle 17.02.2025

Maintenance plan scheduling parameters

Maintenance plan additional data

Cycles

Cycle	Unit	Maintenance cycle text	Offset
1 MON	Monthly		0
6 MON	6-monthly		0
12 MON	Yearly		0

Item

Object list item

Item location

Cycle Item 17.02.2025

Maintenance Item

44097

PM FOR C.G.C K-34303

Reference object

Functional loc.	PP-TR3-34300 -K34..	CYCLE GAS COMPRESSOR NO. 2,K34303
Equipment	100050	CYCLE GAS COMPRESSOR NO.2
Assembly		

Planning Data

Planning plant	1000	PT Chandra Asri Pacific Tbk.	Maint. Planner Group	871	PP MECH PLNR
Order Type	MO03	Preventive Maintenance	MaintActivityType	M25	SCHEDULED
Main WorkCtr	1200	/ 1000 MECHANICAL ROTATI..	Business Area	0001	Business Area
Priority	3		Settlement Rule		
Sales Document					



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)

F...	L	Row Text	R
		+....1....+....2....+....3....+....4....+....5....+....6....+....7	
*		MONTHLY PM CYCLE GAS COMPRESSOR	
*			
*		01. STATUS ()	
*		02. VISUAL CHECK COUPLING ()	
*		03. MECH SEAL LEAKAGE ()	
*		04. LUBE OIL CHECK (LEVEL AND COLOR) ()	
*		05. CHECK BEARING TEMPERATURE ()	
*		06. CHECK BREATHER ()	
*		07. CHECK BOLT TIGHTNESS ()	
*			
*		LEGEND:	
*		R:Running L:Low Nr:Normal N:No NA:Not Applicable	
*		NR:Not Running H:High A:Abnormal Y:Yes	
*			
*		NOTE:	
*		1. REFER TO CHECKSHEET	
*		2. INFORM OPS BEFORE WORK IS DONE	
*			

**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 3. Data Cheksheet Cycle gas compressor K-34303

DESCRIPTION	EQUIPMENT TAG NO :	Operating Range Min/Max	Unit	TIME							CHECK SHEET					Remark
				01:00	4:00	8:00	12:00	16:00	20:00	Inspection Criteria						
										SOC	MECH	INST	ELEC	COR		
CYCLE GAS COMPRESSOR																
Suction Pressure	PI 34306	15 - 20	kg/cm ²													
Discharge Pressure ^(O)	PI 34307	16 - 22	kg/cm ²	16.15	16.5	16.5	17	17	17							
Discharge Temp	TI 34303	55 - 70	°C	64	64	63	63	63	63							
Bearing Temp ^(M) A.	TI 34603 - 73	40 - 60	°C													
B.	TI 34603 - 74	40 - 60	°C													
C.	TI 34603 - 75	40 - 60	°C													
Buffer Gas Flow ^(M)				50	50	50	50	50	50							
Buffer Gas D/P ^(M)	PDI 34303 - 76	30 - 65	N													
Seal Oil D/P ^(M)	PDI 34303 - 75	40 - 65	N	42	42	42	42	42	42							
Oil Reservoir Tank Level ^(M)	% S/G	50 - 65	N	53	53	53	53	53	53							
Lube Pump In Service	A, B			5	5	5	5	5	5							
Lube Pump Auto Standby	A, B		kg/cm ²	0	0	0	0	0	0							
Lube Pump Disch Press ^(M)	PI 34303 - 70/71	22 - 30	kg/cm ²	25.5	25.5	28.5	28.5	28.5	28.5							
Cooler In Service	A, B			0	0	0	0	0	0							
Cooler Inlet Temp ^(M)	TI 34303 - 71	40 - 50	°C	48	48	46	48	48	48							
Cooler Outlet Temp	TI 34303 - 72	38 - 48	kg/cm ²	37	37	38	37	37	37							
Run Down Tank Over Flow				Y	Y	OK	OK	OK	OK							
Oil Filter In Service	A, B			OK	A	A	A	A	A							
Oil Filter D/P ^(M)				0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5							

Note : (M)/(Q)/(E)/(ES) = Machine/Quality/Energy/Environment - Component
Is there any abnormality at Mech,Inst, Elec,SOC,Corr (V if Yes, x if No)

Lampiran 4. Pengecekan Vibrasi



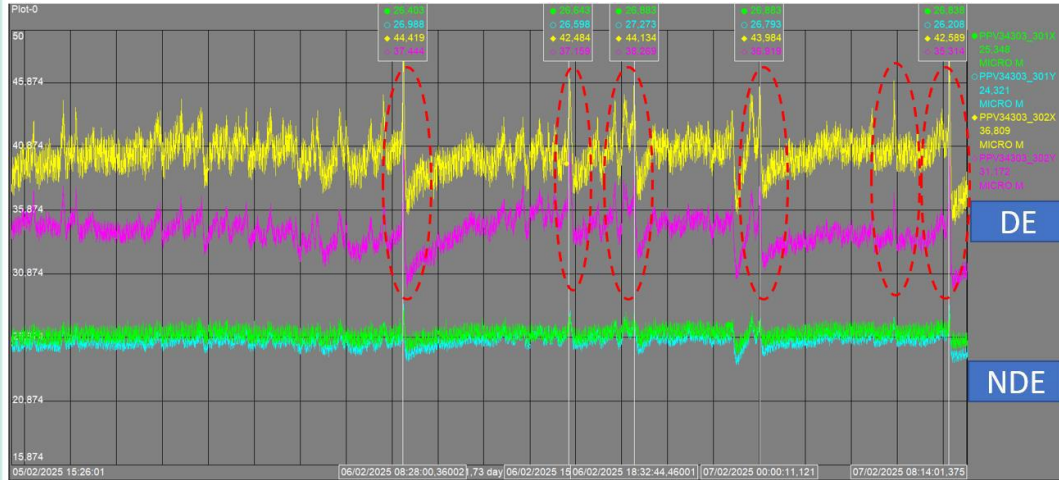
Hak Cipta :

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

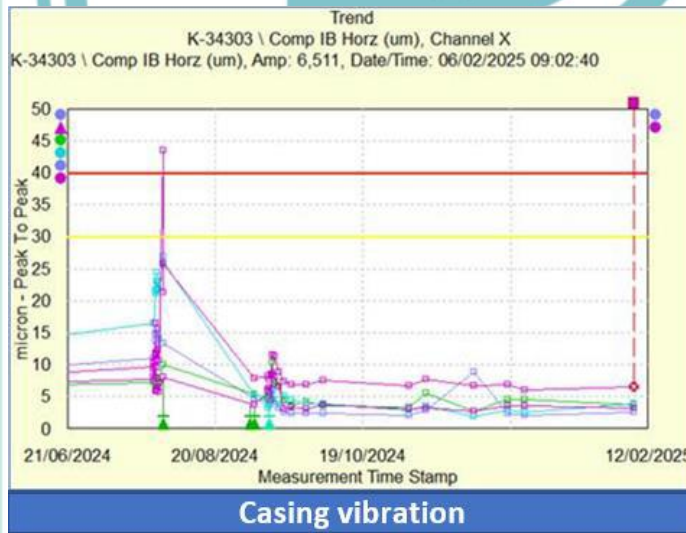
Hak Cipta :

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Trend vibrasi

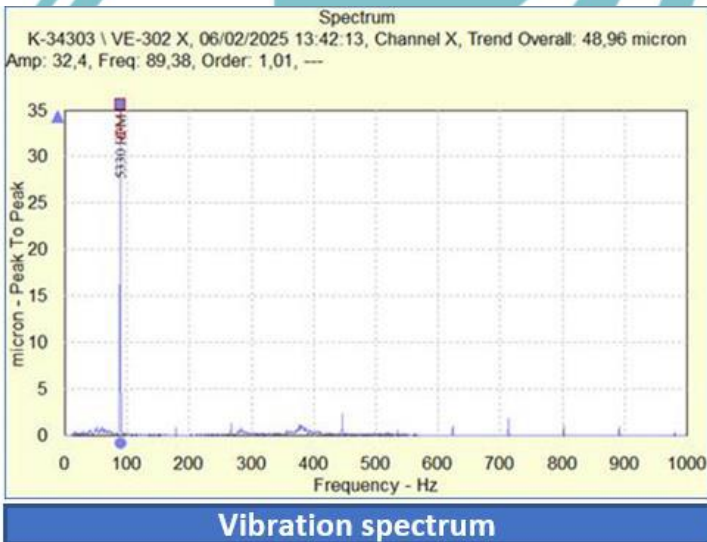
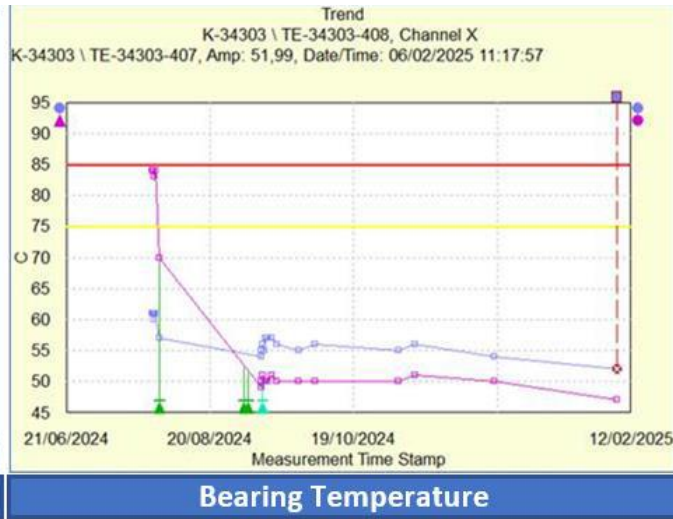


Time-Domain (waveform) sisi Drive End (DE) dan Non-Drive End (NDE)



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

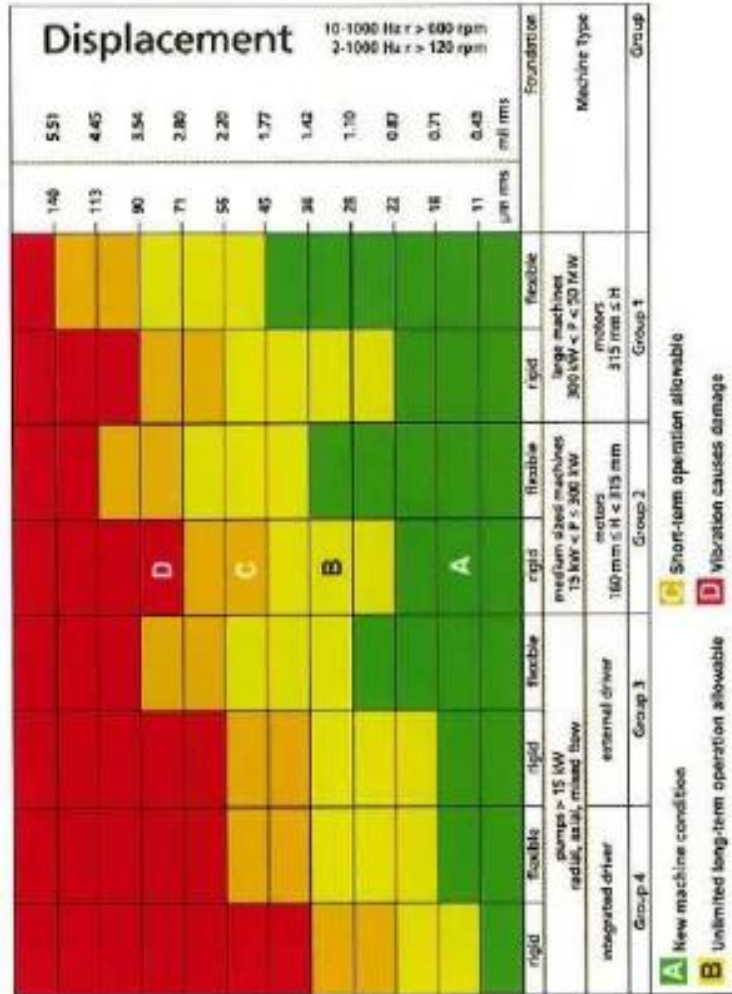


(Lanjutan)

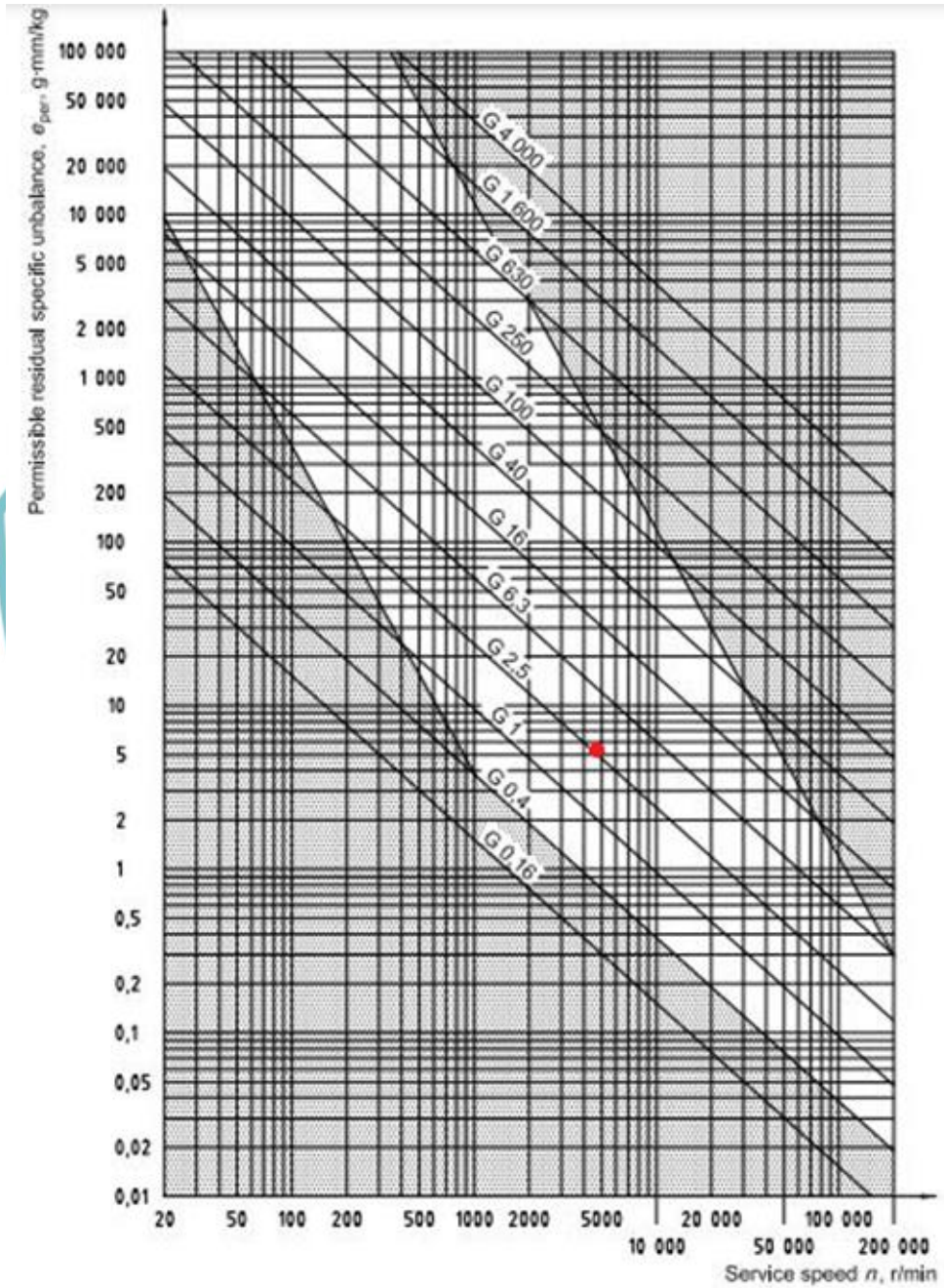
Hak Cipta :

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

ISO 10816-3 Vibration Severity Chart



Lampiran 7. *Diagram Permissionable Unbalance Pada ISO 1940-1*



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Struktur Cycle gas compressor K-34303



Tampak samping



Tampak Depan

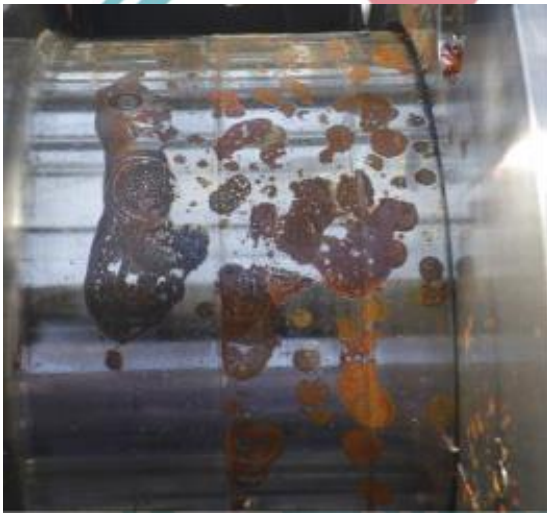
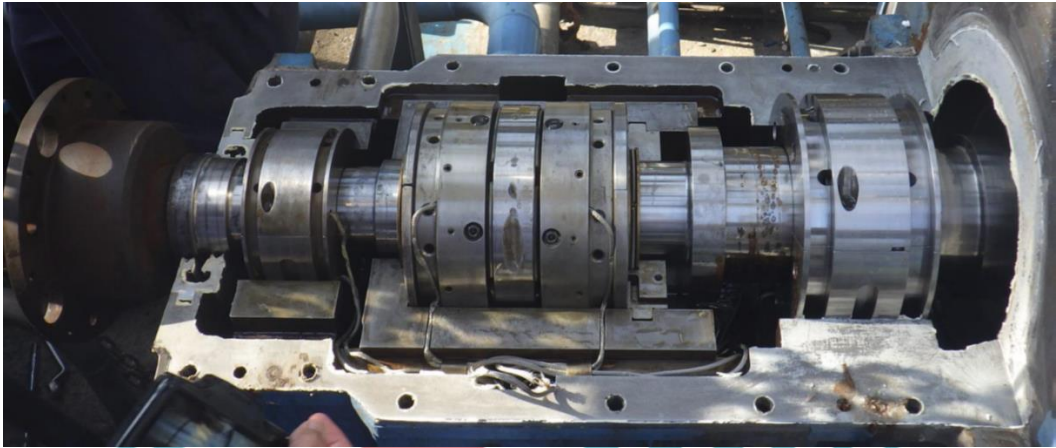


Tampak Belakang

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 7. Internal Rotor



Korosi pada shaft



Sisa oli dipermukaan *bearing*



Scrath pada journal *bearing*