

**LAPORAN KEGIATAN
MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA
PROGRAM MAGANG MANDIRI
SEMESTER 5 TA. 2024/2025**

**ANALISIS PEMELIHARAAN GAS *TURBINE COMPRESSOR*
440-CY-01 TIPE TAURUS 60 MENGGUNAKAN METODE
(FMECA) PADA PT SIPL**



Oleh:

Moch Nur Irsyad Prabawanto
NPM. 22036010044

Dosen Pembimbing:

Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT.
NIP : 19640611 199203 2 001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2024

**LEMBAR PENGESAHAN
MAGANG MANDIRI MBKM**

**“ANALISIS PEMELIHARAAN GAS TURBINE COMPRESSOR 440-CY-01
TIPE TAURUS 60 MENGGUNAKAN METODE (FMECA)
PADA PT SIPL”**

Semester Magang : 5 Tahun Akademik 2024/2025

Mengetahui dan Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT
NIP. 19640611 199203 2001

Koordinator Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Sains
UPN “Veteran” Jawa Timur



Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT
NIP. 19640611 199203 2001

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 196504031991032001

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

**“ANALISIS PEMELIHARAAN GAS TURBINE COMPRESSOR 440-CY-01 TIPE
TAURUS 60 MENGGUNAKAN METODE
(FMECA) PADA PT. SIPL”**

Semester Magang : 5 / Tahun Akademik 2024/2025

Disusun Oleh : Moch Nur Irsyad Prabawanto NPM.22036010044

Rahmat Affandy NPM.22036010011

Program Studi : Teknik Mesin


Disetujui Oleh

Kepala
Departemen *Mechanic*
PT. SIPL

Pembimbing Lapangan



Ketut Sugiantara



Robby Firly

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan syukur ke hadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Magang Mandiri (MBKM) untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin. Laporan ini berjudul “Analisis Pemeliharaan *Gas Turbine Compressor* 440-Cy-01 Tipe Taurus 60 Menggunakan Metode (FMECA) Pada Pt Sipl”

Dalam penyusunan laporan Magang Mandiri (MBKM) ini, banyak hambatan yang penulis hadapi, namun penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan materi ini tidak lain berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan dari orang tua, teman dan dosen pembimbing sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi teratasi dan laporan ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur serta Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Ketut Sugiantara selaku supervisor divisi mechanical yang telah membagikan ilmu terkait industri minyak dan gas.
4. Bapak Robby Firly selaku mentor pembimbing kami yang telah memberikan arahan dan masukan selama di PT. SIPL.
5. Bapak Suyadi, Bapak Solekhudin, Bapak Bambang Santoso, Bapak Djoko Santoso dari divisi mechanical serta seluruh rekan dari PT. Opac Barata yang telah membantu dan membimbing kami serta berbagi pengalamannya.
6. Seluruh pegawai PT. SIPL yang secara terbuka menerima kami dan membantu selama magang berlangsung.
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan secara moral dan spiritual yang tiada henti.
8. Keluarga, kerabat, dan rekan-rekan magang yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama penyusunan laporan.

Penulis mengharapkan dengan adanya penyusunan laporan ini dapat menambah wawasan dalam berpikir untuk lebih maju dimasa mendatang. Penulis juga menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan hasil magang ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 13 Desember 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN MAGANG MANDIRI MBKM	i
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Magang.....	2
1.3 Manfaat Magang.....	2
BAB II PROFIL MITRA	4
2.1 Sejarah Mitra Magang	4
2.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	5
2.3 Visi dan Misi Perusahaan	7
2.4 Kegiatan Produksi	8
BAB III METODE PELAKSANAAN	10
3.1 Jenis Kegiatan dan Metode.....	10
3.2 Waktu dan Tempat	11
3.3 Timeline Kegiatan	12
BAB IV REKOGNISI MATA KULIAH.....	13
4.1. Daftar Rekognisi Mata Kuliah.....	13
4.2 Mesin Konversi Energi I	13
4.3 Metode Elemen Hingga.....	27
4.4 Elemen Mesin II	35
4.5 Proses Manufaktur II	46
4.6 Getaran Mekanik	58

4.7 Praktik Kerja Lapang.....	77
4.8 Turbin Gas dan Sistem Propulsi.....	88
4.9 Energi dan Lingkungan	97
4.10 Sistem Kendali	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	115
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. <i>Gas Turbine Compressor</i> 440-CY-01 PT.SIPL	15
Gambar 4. 2. Skema GTC PT.SIPL	15
Gambar 4. 3. Skema <i>Heat Engine</i>	15
Gambar 4. 4. Skema <i>Engine Two Shaft</i>	16
Gambar 4. 5. Komponen pada <i>Gas Turbine</i> (PT SIPL).....	18
Gambar 4. 6. <i>GTC Cycle</i>	19
Gambar 4. 7. Diagram P-v dan P-T Siklus Brayton.....	20
Gambar 4. 8. Proses Pembakaran <i>Combustion Chamber</i>	21
Gambar 4. 9. <i>AFR Flash Gas Compressor</i> ESM ECU	23
Gambar 4. 10. Penutup <i>Fired Heater Boiler</i>	28
Gambar 4. 11. Meshing pada <i>End Face Center</i>	29
Gambar 4. 12. Simulasi Tegangan pada <i>Solidworks</i>	30
Gambar 4. 13. Simulasi Displacement pada <i>Solidworks</i>	31
Gambar 4. 14. Simulasi Renggangan pada <i>Solidworks</i>	33
Gambar 4. 15. Penggunaan <i>Gearbox</i> pada <i>Oxidation Blower</i>	36
Gambar 4. 16. Skema Rancangan <i>Gearbox</i>	36
Gambar 4. 17. <i>Basket Strainer Filter</i>	46
Gambar 4. 18. Dokumentasi Pengukuran	48
Gambar 4. 19. Desain 3D CAD	49
Gambar 4.20. Etiket 2D CAD	49
Gambar 4.21 Proses Manufaktur	51
Gambar 4.22 Hasil Akhir	52
Gambar 4.23 <i>Blade Cooler Fan</i>	53
Gambar 4.24 Proses Spotcheck.....	54
Gambar 4. 25. <i>Residue Disch Cooler</i> 440-H-02B.....	60
Gambar 4. 26. <i>BNC Connector</i>	61
Gambar 4. 27. SKF Microlog Analyzer GX	62
Gambar 4. 28. ISO 10816 <i>Velocity</i>	63
Gambar 4. 29. ISO 10816-2 <i>Velocity</i>	63
Gambar 4. 30. <i>Vibration Enveloped Acc Severity</i> (SKF Standard)	63

Gambar 4. 31. <i>Vibration Acc & Velocity Severity for General Horizontal Rotating Machinery</i>	64
Gambar 4. 32. Skema Titik Vibrasi <i>Residue Disch Cooler</i>	65
Gambar 4. 33. SKF <i>Vibration Diagnostic Chart</i>	73
Gambar 4. 34. BNC#4 FD <i>Vel Spectrum</i>	73
Gambar 4. 35. BNC#4 FD <i>Accl Spectrum</i>	74
Gambar 4. 36. 440-H-02B MD-Y <i>Vel Spectrum</i>	75
Gambar 4. 37. Foto Divisi <i>Mechanical Maintenance</i>	78
Gambar 4. 38. Flow Diagram <i>Gas Processing Facility (GPF)</i>	79
Gambar 4. 39. Flow Diagram <i>Oil Treatment Facility (OTF)</i>	80
Gambar 4. 40. Flow Diagram <i>Liquified Petroleum Gas Facility (LPGF)</i>	82
Gambar 4. 41. Diskusi Mengenai <i>Lube Oil Flushing</i>	84
Gambar 4. 42. Diskusi Mengenai Perawatan GTC	85
Gambar 4. 43. Diskusi Dengan Semua Anak KP.....	86
Gambar 4. 44. Diskusi Mahasiswa Pada Tempat Makan	87
Gambar 4. 45. Skema Komponen GTC	89
Gambar 4. 46. GTC PT.SIPL	91
Gambar 4. 47. <i>Heat Engine</i> GTC.....	91
Gambar 4. 48. Siklus Kerja GTC	92
Gambar 4. 49. Siklus Brayton.....	93
Gambar 4. 50. Perbandingan Temp & Pressure.....	94
Gambar 4. 51. Konstruksi Axial Compressor	94
Gambar 4. 52. AFR <i>Flash Gas Compressor</i> ESM ECU.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Daftar Mata Kuliah	13
Tabel 4. 2. Capaian CPMK MKE I.....	14
Tabel 4. 3. Spesifikasi <i>Gas Turbine</i> Compressor 440-CY-01	17
Tabel 4. 4. Penjelasan Diagram P-V & P-T.....	20
Tabel 4. 5. Parameter Eksisting Start Up pada GTC PT. SIPL.....	24
Tabel 4. 6. Sub CPMK MEH	27
Tabel 4.7 Spesifikasi Material AISI 316 <i>Stainless Steel</i>	28
Tabel 4. 8. Sub CPMK Elemen Mesin II.....	35
Tabel 4. 9. Spesifikasi Skema	36
Tabel 4. 10. Perbandingan Torsi	40
Tabel 4. 11. Perbandingan Gaya	41
Tabel 4.12 Parameter Perhitungan <i>Bending Stress Number</i>	42
Tabel 4. 13. Perbandingan Bending	42
Tabel 4. 14. Safety Factor	45
Tabel 4. 15. Sub-CPMK Proses Manufaktur II.....	46
Tabel 4. 16. Spesifikasi mesin las yang digunakan.....	47
Tabel 4. 17. Pengaturan Amper Berdasarkan Diameter Elektroda.	52
Tabel 4. 18. Jadwal Perawatan Berkala	56
Tabel 4. 19. Data Vibrasi <i>Residue Disch Cooler</i> 440-H-02B	66
Tabel 4. 20. Sub CPMK PKL	77
Tabel 4. 21. Penjelasan Siklus Brayton.....	93
Tabel 4. 22. Parameter Eksisting Start Up pada GTC PT. SIPL.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. PENILAIAN MAGANG PERUSAHAAN	118
Lampiran 2. LOGBOOK.....	119
Lampiran 3. PKS/IA	136