



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



PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN *ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS* PADA *BOILER FEED PUMP 1B UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI*

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Muhammad Iqbal

NIM. 2102311004

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2024



© 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, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN *ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS* PADA *BOILER FEED PUMP 1B* UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Muhammad Iqbal

NIM. 2102311004

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2024



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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN
ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS PADA *BOILER FEED PUMP 1B*
UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI**

Oleh :
Muhammad Iqbal
NIM. 2102311004
Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing
Pembimbing 1 Pembimbing 2

Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.
NIP. 197312282008121001

Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T.
NIP. 198608302009122001

Ketua Program Studi
D-III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002



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

**PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN
ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS PADA *BOILER FEED PUMP 1B*
UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI**

Oleh :
Muhammad Iqbal
NIM. 2102311004
Program Studi D-III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 10 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi DIII-Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. NIP. 197312282008121001	Ketua		10 Juli 2024
2.	Drs, Nugroho Eko Setijogiaro, Dipl. Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Anggota		10 Juli 2024
3.	Seto Tjahyono, S.T.,M.T. NIP. 1958103301988031001	Anggota		10 Juli 2024



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



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 : Muhammad iqbal
NIM : 2102311004
Program Studi : D-III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan pada Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan atau plagiasi dari karya orang lain/lembaga lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan dan 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, 10 Juli 2024

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Muhammad Iqbal
NIM. 2102311004



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

PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN *ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS* PADA *BOILER FEED PUMP 1B* UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI

Muhammad Iqbal¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Vika Rizkia³⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424.

²⁾ PT. Krakatau Chandra Energi, Jl. Amerika No. 1, Samangraya, Kec. Citangkil, Kota Cilegon, Banten, 42443.

Email: muhammad.iqbal.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pengukuran efektifitas kinerja pompa diperlukan untuk meningkatkan produksi uap pada HRSG di PT Krakatau Chandra Energi. Salah satu metode efektif yang dapat dilakukan adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Penelitian ini dilakukan pada *Boiler Feed Pump 1B* unit HRSG 1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai efektivitas pompa berdasarkan pada faktor *availability*, *performance* dan *rate of quality*. Untuk dibandingkan antara nilai OEE perusahaan yang didapat dengan standar *benchmark world class* yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plan Maintenance* (JIPM). Kemudian dilanjutkan dengan identifikasi *six big losses* agar diketahui faktor *losses* dominan yang mungkin terjadi, serta analisis nilai *losses* menggunakan diagram *fishbone*. Berdasarkan perhitungan yang diperoleh pada masa operasi intensif Desember 2023 - Maret 2024, hasil perhitungan dengan nilai *availability* sebesar 97,66%, *performance* sebesar 97,00%, *quality* sebesar 100%, OEE sebesar 94,71%, dapat disimpulkan bahwa nilai OEE *boiler feed pump* sudah berada jauh diatas standar JIPM yaitu 85%. Dari analisa faktor *losses* diperoleh nilai *reduce speed losses* sebesar 3,88%, dapat diketahui bahwa kemungkinan faktor kerugian pompa berhubungan dengan nilai *performance* yaitu penurunan kecepatan dalam proses produksi. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa tindakan pemeliharaan di PT Krakatau Chandra Energi telah dilakukan dengan optimal, namun efektifitas *boiler feed pump* harus ditingkatkan dengan melakukan tindakan strategi perawatan yang tepat, untuk mempertahankan nilai efektivitas boiler feed pump 1B unit HRSG 1.

Kata Kunci : *Boiler Feed Pump*, *Overall Equipment Effectiveness*, *Six Big Losses*, *Fishbone Diagram*.



PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN *ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS* PADA *BOILER FEED PUMP 1B* UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI

Muhammad Iqbal¹⁾, Dianta Mustofa Kamal²⁾, Vika Rizkia³⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424.

²⁾ PT. Krakatau Chandra Energi, Jl. Amerika No. 1, Samangraya, Kec. Citangkil, Kota Cilegon, Banten, 42443.

Email: muhammad.iqbal.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Measuring the effectiveness of pump performance is needed to increase steam production at the HRSG at PT Krakatau Chandra Energi. One effective method that can be used is Overall Equipment Effectiveness (OEE). This research was carried out on Boiler Feed Pump 1B unit HRSG 1. The aim of this research is to determine the standards for pump effectiveness based on availability, performance and rate of quality factors. To compare the company's OEE value obtained with the world class benchmark standards set by the Japan Institute of Plan Maintenance (JIPM). Then proceed with identifying the six big losses so that the dominant loss factors that may occur are known, as well as analyzing the value of losses using a fishbone diagram. Based on calculations obtained during the intensive operation period December 2023 - March 2024, the calculation results with an availability value of 97.66%, performance of 97.00%, quality of 100%, OEE of 94.71% can be concluded that the OEE value of boiler feed The pump is far above the JIPM standard, namely 85%. From the losses factor analysis, the reduced speed losses value is 3.88%. It can be seen that the possible pump loss factor is related to the performance value, namely a decrease in speed in the production process. From the calculation results it can be concluded that maintenance actions at PT Krakatau Chandra Energi have been carried out optimally, however the effectiveness of the boiler feed pump must be increased by carrying out appropriate maintenance strategies, to maintain the effectiveness value of the boiler feed pump 1B HRSG 1 unit.

Keyword : Boiler Feed Pump, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses, Fishbone Diagram.

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan Judul “*PERHITUNGAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS PADA BOILER FEED PUMP 1B UNIT HRSG 1 CCPP 120 MW PT. KRAKATAU CHANDRA ENERGI*”. Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Selanjutnya, penulis ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Dr. Vika Rizkia, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Mesin yang sudah mendidik dan memberikan ilmu yang berguna.
6. Orang Tua dan Keluarga yang telah mendoakan serta memberikan dukungan moril dan materil, dan juga semangat yang tiada henti diberikan kepada penulis.
7. Rekan-rekan seperjuangan Kelompok Studi Mahasiswa Teknik Mesin yang telah membantu penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini di 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

Akhir kata, Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis berharap adanya masukan dan saran yang membangun untuk kedepannya. Semoga laporan ini bermanfaat dan bisa menjadi referensi untuk pembaca maupun untuk pengembangan dunia industri.

Depok, 10 Juli 2024

Muhammad Iqbal

NIM. 2102311004





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	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Heat Recovery Steam Generator (HRSG)</i>	5
2.2 <i>Boiler Feed Pump (BFP)</i>	6
2.2.1 Defenisi <i>Boiler Feed Pump (BFP)</i>	6
2.2.2 Komponen Utama <i>Boiler Feed Pump (BFP)</i>	6
2.3 <i>Pemeliharaan (Maintenance)</i>	8
2.3.1 Tujuan <i>Pemeliharaan (Maintenance)</i>	9
2.3.2 Jenis-jenis <i>Pemeliharaan</i>	9
2.4 <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	10
2.4.1 Tujuan <i>Total Produktive Maintenance</i>	11
2.4.2 Pilar <i>Total Productive Maintenance</i>	11
2.5 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	13



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

2.5.1 Manfaat <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	14
2.5.2 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	14
2.5.3 Standar <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	16
2.6 <i>Six Big Losses</i>	17
2.7 Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone Diagram</i>)	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	22
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	23
3.2.1 Identifikasi Masalah	23
3.2.2 Observasi	23
3.2.3 Pengumpulan Data	23
3.2.4 Pengolahan Data	23
3.2.5 Analisa Data	24
3.2.6 Kesimpulan dan Saran	25
3.3 Metode Pemecahan Masalah	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 <i>Boiler Feed Pump</i> Unit 1B	26
4.2 Data Teknis & Spesifikasi <i>Boiler Feed Pump</i> 1B	27
4.3 Data Jam Tunda Pompa	27
4.4 Data Jam Operasional Pompa	28
4.5 Data Produksi HRSG	28
4.6 Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	29
4.6.1 Perhitungan Nilai <i>Availability Rate</i>	29
4.6.2 Perhitungan Nilai <i>Performance Rate</i>	30
4.6.3 Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i>	31
4.6.4 Perhitungan Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	32
4.7 Analisis Nilai <i>Six Big Losses</i>	34
4.7.1 Perhitungan Nilai <i>Equipment Failure Losses</i>	34
4.7.2 Perhitungan Nilai <i>Set Up & Adjustment Losses</i>	35
4.7.3 Perhitungan Nilai <i>Idling and Minor Stoppage Losses</i>	35
4.7.4 Perhitungan Nilai <i>Reduces Speed Losses</i>	36
4.7.5 Analisis Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	37



© 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

4.8 Analisa Diagram <i>Fishbone</i> pada <i>Boiler Feed Pump</i>	38
4.9 Usulan Strategi Pemecahan Masalah	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Heat Recovery Steam Generator</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Boiler Feed Pump</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Komponen Utama Boiler Feed Pump</i>	7
Gambar 2. 4 <i>Pilar Total Productive Maintenance</i>	11
Gambar 2. 5 <i>Fishbone Diagram</i>	20
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alir</i>	22
Gambar 4. 1 <i>Boiler Feed Pump 1B Unir HRSG 1</i>	26
Gambar 4. 2 <i>Diagram Fishbone pada Boiler Feed Pump</i>	39





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 Standar OEE <i>World Class</i>	17
Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>Boiler Feed Pump</i> Unit HRSG 1.....	27
Tabel 4. 2 Data Jam Tunda Pompa.....	28
Tabel 4. 3 Data Jam Operasional Pompa.....	28
Tabel 4. 4 Data Produksi HRSG.....	29
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan <i>Availability Rate</i>	30
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan <i>Performance Rate</i>	31
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan <i>Quality Rate</i>	32
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	33
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan <i>Equipment Failure Losses</i>	34
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan <i>Setup and Adjustment Losses</i>	35
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan <i>Idling & Minor Stoppage Losses</i>	36
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan <i>Reduce Speed Losses</i>	37
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	37
Tabel 4. 14 Usulan Strategi Peningkatan Nilai <i>Performance</i>	41

**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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Krakatau Chandra Energi merupakan industri yang bergerak dibidang energi, yaitu pembangkit listrik. PT. Krakatau Chandra Energi mengoperasikan Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) biasa disebut *Combined Cycle Power Plant* (CCPP) berkapasitas 120 MW yang terdiri dari 2 Unit *Gas Turbine Generator* (GTG), 1 Unit *Steam Turbine Generator* (STG), dan 2 Unit *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG). Pada unit HRSG terdapat *Boiler Feed Pump* (BFP) yang berfungsi memompa air demineral dari *Low Pressure* (LP) *Drum* ke *High Pressure* (HP) *Drum* melewati *Economizer*, memanfaatkan sisa panas dari gas turbin untuk memanaskan air menjadi uap yang digunakan untuk memutar turbin pada *steam turbine generator*.

Terhitung dari tanggal 1 Desember 2023 hingga 22 Maret 2024 merupakan periode operasional intensif, pada masa itu BFP mengalami beban kerja yang tinggi yaitu sebesar 25 Ton/jam, sedangkan beban kerja yang normal pada pompa adalah 22 Ton/jam. Dengan demikian *boiler feed pump* perlu perhatian khusus serta tidak terlepas dari masalah efektivitas mesin atau peralatan secara keseluruhan. Oleh karena itu tanpa adanya usaha serta metode yang baik, maka dapat menyebabkan proses produksi kurang berjalan secara optimal, sehingga dapat menyebabkan tidak tercapainya produktivitas dan efisiensi pompa yang diinginkan (Jamil & Muhammad Zakinura, 2020).

Selama *boiler feed pump* beroperasi, belum pernah dilakukan pengukuran terhadap nilai efektivitasnya. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah tersebut, salah satunya dengan penerapan *Total Productive Maintenance* dengan pendekatan analisis *Overall Equipment Effectiveness* (Oktaria, 2011).



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

OEE merupakan indikator penilaian efektivitas mesin secara keseluruhan atau sistem dengan mengikut sertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan melalui pendekatan tiga faktor utama : *Availability* (ketersediaan) , *Performance* (kemampuan), dan *Quality* (kualitas) (Nakajima, 1988). Pengukuran OEE terhadap produktivitas dan efektivitas mesin/peralatan merupakan bagian dari aktifitas untuk menciptakan kepuasan perusahaan melalui perbaikan pemeliharaan mesin/peralatan sesuai harapan perusahaan dalam mencapai tujuannya (Purnama, 2018).

Penelitian ini fokus pada perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada *boiler feed pump* yang bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif kinerja pompa dalam menunjang proses produksi, serta mengidentifikasi faktor paling dominan dari *Six Big Losses* yang mempengaruhi nilai efektivitas pompa (Syahsyah, 2023). Kemudian dilanjutkan dengan analisis akar permasalahan menggunakan *Fishbone Diagram*. Dengan metode ini, PT. Krakatau Chandra Energi diharapkan dapat meningkatkan efektivitas *boiler feed pump*, mengurangi *downtime* dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, permasalahan pokok yang menjadi bahasan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah kinerja *boiler feed pump* sudah sesuai dengan standar *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM)?
2. Bagaimana nilai *losses* pada pompa *boiler feed pump* ?
3. Bagaimana cara untuk meningkatkan efektivitas pompa *boiler feed pump* ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus, dan tidak meluas, penulis membatasi permasalahan pada hal-hal berikut, yaitu:



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

1. Penelitian berfokus pada *Boiler Feed Pump* (BFP) 1B Unit HRSG 1 CCPP 120 MW PT Krakatau Chandra Energi
2. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis perhitungan OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).
3. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan biaya-biaya dalam analisis perhitungan OEE.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan nilai OEE pada (*Overall Equipment Effectiveness*) pada *Boiler Feed Pump* (BFP) 1B.
2. Mengidentifikasi faktor *losses* yang menyebabkan kinerja *Boiler Feed Pump* (BFP) menjadi tidak optimal dengan metode *six big losses*.
3. Memberikan rekomendasi sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas *Boiler Feed Pump* (BFP) berdasarkan masalah utama yang telah dianalisa dengan *fishbone diagram*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi kepada perusahaan mengenai kondisi efektivitas pada *boiler feed pump* dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).
2. Perusahaan dapat mengetahui nilai OEE dan nilai *losses* pada *boiler feed pump*.
3. Mendorong perusahaan untuk mengetahui betapa pentingnya efektivitas mesin dan cara hitungannya.



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

4. Menambah daftar pustaka untuk Politeknik Negeri Jakarta yang bisa bermanfaat di kemudian hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pada penulisan laporan penelitian ini secara garis besar terdiri dari lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, lokasi objek tugas akhir, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang studi literatur yang berkaitan dengan pembahasan masalah pada penelitian ini, meliputi pembahasan teori yang akan dikaji lebih mendalam.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga berisi langkah-langkah penyusunan tugas akhir, yaitu jenis penelitian yang akan dilakukan, identifikasi masalah yang terjadi, pengumpulan dokumen dan data yang berkaitan dengan topik pembahasan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pengolahan data dan analisa dari pengumpulan data mengenai OEE dan *six big losses* untuk menentukan akar penyebab permasalahan yang terjadi pada *boiler feed pump* Unit 1B.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis data yang telah dilakukan serta saran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisa dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada periode Desember 2023 – Maret 2024 dengan persentase nilai *Availability Rate* sebesar 97,6%, *Performance Rate* sebesar 97,00%, *Quality Rate* 100% dan rata-rata hasil perhitungan nilai OEE yang diperoleh pada periode operasi intensif adalah 94,71%.
2. Berdasarkan hasil perhitungan ada empat faktor *losses* yang memberikan dampak kerugian terbesar, yaitu *reduce speed losses* sebesar 3,88%. dari angka tersebut dapat diidentifikasi bahwa masalah yang akan muncul adalah *boiler feed pump* dapat mengalami penurunan kecepatan dalam proses produksi.
3. Usulan rekomendasi untuk mempertahankan nilai efektivitas *boiler feed pump* antara lain:
 - Mengevaluasi secara berkala tindakan *preventive maintenance* dan *predictive maintenance* secara tepat pada seluruh komponen *boiler feed pump*.
 - Memberikan program pelatihan terhadap operator/mekanik secara berkala, seperti *maintenance management* dan teknik perawatan dan perbaikan.
 - Peninjauan dan perbaikan untuk aspek kenyamanan pada lingkungan kerja.
 - Mempersiapkan cadangan komponen pompa agar dapat dilakukan pergantian langsung, contoh nya *mechanical seal*.

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

- Melakukan *overhaul* dan pengecekan terhadap seluruh komponen pompa sebelum mulai masa operasi intensif agar tidak terjadi kerusakan dikemudian hari yang berpengaruh pada efektifitas *boiler feed pump*.

5.2 Saran

Dari hasil perhitungan dan analisa data dan diagram *fishbone*, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. PT Krakatau Chandra Energi dapat melakukan analisa perhitungan OEE terhadap *boiler feed pump*, agar mengetahui efektivitas pompa di perusahaan dan melakukan evaluasi secara berkala pada tindakan *maintenance*.
2. Perusahaan disarankan untuk mengevaluasi dan membuat program strategi perawatan dan perbaikan yang terstruktur dengan baik guna mempertahankan dan meningkatkan efektivitas mesin/peralatan sesuai standar *world class* yang telah ditetapkan oleh JIPM (*The Japan Institute of Plan Maintenance*).
3. Perusahaan dapat melakukan analisis efektivitas dengan menggunakan metode *Total Predictive Maintenance* (TPM) dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada seluruh mesin/peralatan yang ada di perusahaan untuk mengetahui nilai efektivitas setiap mesin/peralatan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, I., & Khamba, J. (2008). Total Productive Maintenance. *Literature Review and Direction*, 25.
- Aryo, R. (2018). ANALISIS PENURUNAN PERFORMA PADA BOILER FEED PUMP SEBAGAI LANGKAH REACTIVE MAINTENANCE DI PT PJB UP GRESIK. 8-9.
- Elian, A. (2017). PERANCANGAN TERMAL HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR SISTEM TEKANAN DUA TINGKAT DENGAN VARIASI BEBAN GAS TURBIN.
- Herdadi, C. T. (2006). Statistik six sigma dengan minitab.
- Ibrahim, M. A. (2012). Analisis Penurunan Efektifitas Mesin Dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di CV. Mitra Abadi Sejahtera.
- Ilmar, A., & Ali Sandra. (2013). ANALISIS UNJUK KERJA HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR (HRSG) PADA PLTGU MUARA TAWAR BLOK 5.
- Jamil, R. A., & Muhammad Zakinura. (2020). PERHITUNGAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS PADA POMPA DISTRIBUSI KUBOTA DOUBLE SUCTION VOLUTE PUMP MODEL DV-L PT. ABC. *Jurnal Perancangan, Manufaktur, Material dan Energi*, 2, 87-101.
- Nakajima, S. (1988). Introduction To Totally Productive Maintenance.
- Oktaria. (2011). Perhitungan dan Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit (Studi Kasus: PT. X).
- Pintelon, & Peter N. Muchiri, L. (2009). Safety and Maintenance. (M. Ben-Daya, & A. S. Jezdimir Knezevic, Eds.) *Handbook of Maintenance Management and Engineering*, 613-648.
- Purnama, A. T. (2018). ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS MESIN HEAVY DUTY DI PT. TEMBAGA MULIA SEMANAN,.
- Sudrajat. (2011). Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri.
- Syahsyah, Y. H. (2023). ANALISIS PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN POMPA AIR DISTRIBUSI DI PT SARANA CATUR TIRTA KELOLA (SCTK). 3.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

47

Yoshikawa, S. (2007). BOILER FEED PUMP. *Fluid Machinery & Systems Company*.



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

Lampiran 1 Data Jam Operasional Boiler Feed Pump

		JAM OPERASI POMPA DAN MOTOR																													UNIT : HRSG				
																															BULAN : Des-23				
NO	PERALATAN	ALPHANUMERIC	TOTAL JAM OPERASI	STATUS	JAM OPERASI																														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	POMPA BOILER FEED WATER HRSG 1	01LAB10AP110A	14085	I OPR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	
			50858	O STB	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	583	
			0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			19720	X COR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	01LAB10AP110B	20411	I OPR	24	24	24	24	24	24	24	24	24	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224			
		62133	O STB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	468			
		0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		1858	X COR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
6	POMPA BOILER FEED WATER HRSG 2	02LAB10AP110A	18185	I OPR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
			53172	O STB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			13305	X COR	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	696		
	02LAB10AP110B	21645	I OPR	24	0	0	0	0	0	0	0	0	14	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	494			
		51696	O STB	0	24	24	24	24	24	24	24	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202			
		0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11331	X COR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
I = OPERASI O = STANDBY X (PRE) = Perbaikan PREVENTIF X (CORR) = Perbaikan CORRECTIVE				GROUP SHIFT																								B	C	D					
KETERANGAN :				SPV POWER GEN.																															
				SHIFT COORD.																															

		JAM OPERASI POMPA DAN MOTOR																													UNIT : HRSG				
																															BULAN : Jan-24				
NO	PERALATAN	LPHANUMERIC	TOTAL JAM OPERASI	STATUS	JAM OPERASI																														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
5	POMPA BOILER FEED WATER HRSG 1	01LAB10AP110A	14083	I DPR	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4			
			51598	O STB	24	24	24	20	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	740		
			0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			19720	X COR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	01LAB10AP110B	20750	I DPR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	339			
		62537	O STB	24	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400		
		0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		1853	X COR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
6	POMPA BOILER FEED WATER HRSG 2	02LAB10AP110A	18325	I DPR	0	0	0	0	0	0	0	0	7	24	24	24	24	24	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140			
			53536	O STB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	11	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	364			
			0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			13545	X COR	24	24	24	24	24	24	24	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240		
	02LAB10AP110B	21902	I DPR	24	24	24	24	24	24	24	24	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257			
		52183	O STB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	487			
		0	X PRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11331	X COR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
I = OPERASI O = STANDBY X (PRE) = Perbaikan PREVENTIF X (CORR) = Perbaikan CORRECTIVE				GROUP SHIFT																									C	D					
KETERANGAN :				SPV POWER GEN.																															
				SHIFT COORD.																															

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



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

50

Lampiran 2 Work Order Form PM Boiler Feed Pump

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

KRAKATAU ENERGY SOLUTION		Work Order Form		PT. Krakatau Daya Listrik Jl. Amerika No. 1, Samangraya Citangkil - Cilegon - Banten - Indonesia								
MWO Description : VIS INS BFWP A HRSG1		Functional : KDL-P-0401-LAB-001	BFP 1A HRSG 1 (Mechanic)									
Notification :		Equipment : 21000000251	BFWP A HRSG 1 01/LAB10A110A									
Reported by :		Technical Object : KES00002	Pompa									
Notification Date :		Damage :										
Maintenance Plan : 10000177		Cause :										
Superior Order :		Location : KDL-P-0401	PLTU 130 MW Power Generation Unit 1									
Order Type : 21PM Preventive Maintenance		Plant Section : 002	Dinas MIM									
Order Status : RELEASE		Planner Group : 212	Dinas MIM									
Priority :		Main Work Center : MBT1-N01	Work Center MBT									
Release Date : 08.05.2024		Cost Center : 213210	Dinas-Dinas Power Generation									
Start Date : 13.05.2024		Operation Status :										
Finish Date : 13.05.2024		Revision :										
OPERATION Ex. Service PR Number:												
Op No	Sub	Work-Order	C-Seq	Operation Short Text	Num	Dur	Work	Unit	Start-Date	Start-Time	End-Date	End-Time
0010		MBT1-001	PM01	Visual Inspection Of Pump Area HRSG dan	2	0,5	1,0	MHR	13.05.2024	10:00		
Visual Inspection Of Pump Area HRSG dan Turbin												
<input type="checkbox"/> Cek fungsi pompa <input checked="" type="checkbox"/> Cek tekanan inlet (H ₁ Bar) dan Outlet (H ₂ Bar) <input checked="" type="checkbox"/> Cek level oli, kondisi oli / kondisi grease OK <input checked="" type="checkbox"/> Cek kondisi mechanical seal / gland packing OK <input checked="" type="checkbox"/> Cek ada kebocoran / tidak dan tightening sisi DE ada sedikit tekanan <input checked="" type="checkbox"/> Cek baut pengikat pondasi dan pengikat pompa OK <input checked="" type="checkbox"/> Cek kondisi bearing pompa <input checked="" type="checkbox"/> Cek / replace rubber coupling / discpac OK <input checked="" type="checkbox"/> Cek valve area pompa OK <input checked="" type="checkbox"/> Cek temperatur bearing () <input checked="" type="checkbox"/> Cek vibrasi <input checked="" type="checkbox"/> Cleaning, tightening, lubricating, painting dan housekeeping OK Dilakukan												
COMPONENT Reservation Number: 090037734												
Item	Material	Description	Qty	UoM	Op No	S. Loc	PR No	Recipient	Status			
TOOL/SAFETY												
No	PRT No	Description	Qty	UoM								
PENGAMANAN (Perhatikan 5 langkah Keselamatan Kerja dan Gunakan Peralatan Keselamatan Kerja)												
Elektrik			Mekanik			Safety						
Langkah Pengamanan :									Note :			
khusus ada									APP			
SPV/SPT :	TTD SPV:	SPV/SPT: Kesubandera	TTD SPV:	SPV/SPT/KS Rep: Kuli	TTD SPV:							
Tanggal:	TTD SPT:	Tanggal: 13.05.2024	TTD SPT:	Tanggal: 13.05.2024	TTD SPT:							
Aman Dikerjakan I Y I N	TTD SPT:	Aman Dikerjakan I Y I N	TTD SPT:	JSA I Y I N	TTD SPT:							
Aman Dioperasikan I Y I N	TTD SPT:	Aman Dioperasikan I Y I N	TTD SPT:	LOTO I Y I N	TTD SPT:							

KRAKATAU CHANDRA ENERGI		ISTAR Live 3	
JOB SAFETY ANALYSIS		Nomor :	
A. Identifikasi Pekerjaan			
Tanggal	13-05-2024 Jam: 0:00	No.MWO/Seksi/Pelaksana:	36115
Nama PIC	MR S		
Lokasi Kerja	BFWP A HRSG 1		
Jumlah Pekerja	3 orang		
Peralatan yang digunakan	alat kerja manual & HFD		
Langkah Kerja	lihat		
B. Identifikasi Bahaya			
<input type="checkbox"/> Kabakaran dan Peledakan <input type="checkbox"/> Bahan Kerja Mudah Terbakar <input type="checkbox"/> Api yang tidak terkontrol <input type="checkbox"/> Area Kerja Mudah Terbakar <input type="checkbox"/> Pengelasan <input type="checkbox"/> Perikan Api Peralatan Listrik Statis <input type="checkbox"/> Listrik <input type="checkbox"/> Tersengat Listrik <input type="checkbox"/> Area Tanggapan Tinggi Lain - Lain:	<input type="checkbox"/> Area Tanggapan Rendah <input type="checkbox"/> Bahaya Alat Listrik <input type="checkbox"/> Radiasi Elektromagnetik <input type="checkbox"/> Mekanik <input type="checkbox"/> Kurang O ₂ <input type="checkbox"/> Gas/Uap Beracun <input type="checkbox"/> Tumpukan OKLAB <input type="checkbox"/> B3 <input type="checkbox"/> Area Terbatas <input type="checkbox"/> Pengucatan	<input type="checkbox"/> Emisi Gas Buang <input type="checkbox"/> Asap dan Debu <input type="checkbox"/> Mekanik <input type="checkbox"/> Mengangkat Benda Berat <input type="checkbox"/> Benda Bergerak <input type="checkbox"/> Ulin, Tersandung, Terjatuh <input type="checkbox"/> Pengelasan <input type="checkbox"/> Berkerja di ketinggian <input type="checkbox"/> Benda Tumpul/Kasar <input type="checkbox"/> Mengangkat Manual	<input type="checkbox"/> Benda Terjatuh <input type="checkbox"/> Radiasi <input type="checkbox"/> Kebisingan <input type="checkbox"/> Bertekanan <input type="checkbox"/> Radiasi <input type="checkbox"/> Temperatur Tinggi <input type="checkbox"/> Cuaca Buruk <input type="checkbox"/> Akses Terbatas
C. Pengendalian Bahaya			
PROSEDUR <input type="checkbox"/> Tanggap Darurat <input type="checkbox"/> Daftar Telepon Darurat <input type="checkbox"/> PSK <input type="checkbox"/> Alarm <input type="checkbox"/> Titik Kumpul <input type="checkbox"/> Prosedur Tanggap Darurat <input type="checkbox"/> Komunikasi Prosedur <input type="checkbox"/> Jalur Evakuasi <input type="checkbox"/> Komunikasi Prosedur <input type="checkbox"/> Reviewed <input type="checkbox"/> Pekerjaan Pengalihan <input type="checkbox"/> Prosedur Confined Space	Isolasi <input type="checkbox"/> Tekanan <input type="checkbox"/> Pembuangan <input type="checkbox"/> Listrik <input type="checkbox"/> Mekanik Spacing / Clearances <input type="checkbox"/> Peralatan Pemadam Kebah <input type="checkbox"/> Alat Angkat Angkut <input type="checkbox"/> Pemeriksaan gas	PELATIHAN <input type="checkbox"/> Keselamatan <input type="checkbox"/> safety induction <input type="checkbox"/> rigging and slinging <input type="checkbox"/> PSK <input type="checkbox"/> B3 <input type="checkbox"/> Operator Angkat Angkut <input type="checkbox"/> Prinsip Pemadam Kebakaran <input type="checkbox"/> Pengamanan Area <input type="checkbox"/> Pembatasan Area <input type="checkbox"/> Pengamanan Pekerjaan Sekitar <input type="checkbox"/> Sepatu Keselamatan	Purging/Venting/Flaring/Cleaning <input type="checkbox"/> Pengosongan Bejana <input type="checkbox"/> Pengosongan Jalur Pipa <input type="checkbox"/> Lain-lain Lain-lain <input type="checkbox"/> Lock out / Tag out <input type="checkbox"/> Grounding / Bonding <input type="checkbox"/> Kawasan Dilarang Merokok <input type="checkbox"/> Taggala/Perancah <input type="checkbox"/> Body Harness.
PERALATAN KESELAMATAN <input type="checkbox"/> Helm <input type="checkbox"/> Alat PSK <input type="checkbox"/> Emergency Shower <input type="checkbox"/> Sarung Tangan <input type="checkbox"/> Pakelan Kerja <input type="checkbox"/> Pelindung Telinga	<input type="checkbox"/> Breathing Apparatus <input type="checkbox"/> SCBA <input type="checkbox"/> Kaca Mata Keselamatan <input type="checkbox"/> Pelindung Muka <input type="checkbox"/> Masker	<input type="checkbox"/> Pemadam Api <input type="checkbox"/> APAR <input type="checkbox"/> APAR Beroda <input type="checkbox"/> Mobil Pemadam Kebakaran <input type="checkbox"/> Full Protection Equipment <input type="checkbox"/> Sabuk Keselamatan	<input type="checkbox"/> Miscellaneous <input type="checkbox"/> Spill / Pollution Control Equip. <input type="checkbox"/> Garbage/Recycle Bin <input type="checkbox"/> Pencerangan Tambahan <input type="checkbox"/> Other
D. Berita Acara Pengamanan Pekerjaan			
PEMERIKSAAN KI REPRESENTATIF <input type="checkbox"/>			
ORIP SHEET <input type="checkbox"/> C. Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Jam
IDIN BEKERJA TANGGAL/JAM : 13.05.2024 09:50	BATAS WAKTU : TANGGAL/JAM :	PERPANJANGAN : TANGGAL/JAM :	
PEMBERI IZIN (SPV AREA) NAMA : Kesubandera	TANDA TANGAN	PELAKSANA PEKERJAAN NAMA : Team MBT	TANDA TANGAN:
Izin ini tercatat dan akan otomatis batal jika alat tanda bahaya berbunyi. Jika terjadi keadaan darurat atau perubahan bahaya pekerjaan segera hubungi pemberi izin.			
PENUTUPAN PEKERJAAN		PEMBERI IZIN (SPV AREA)	
Pelaksana: Ttd: <i>[Signature]</i>		NAMA : <i>[Signature]</i>	
<input checked="" type="checkbox"/> Pekerjaan Selesai		TANDA TANGAN:	

PT Krakatau Chandra Energi
Cilegon Office
Kawasan Industri Krakatau
Jalan Amerika 1, Cilegon
Banten - Indonesia 43443
P +62 254 - 315 001, 315 310

Jakarta Office
Gedung Krakatau Steel
Jln Tend. Gatot Subroto kav. 54
Jakarta - Indonesia 12950
P +62 21 - 522 1255