

LAPORAN KERJA PRAKTIK



**PEMELIHARAAN KOREKTIF PADA ELECTRIC COAL FEEDER DI
PLTU BANTEN 2 LABUAN PGU**

Disusun Oleh:

ADITYA FARIS WAHYUDI

NPM. 3331190038

JURUSAN TEKNIK MESIN - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

CILEGON - BANTEN

2023

Kerja Praktik

PEMELIHARAAN KOREKTIF PADA *ELECTRIC COAL FEEDER* DI PLTU BANTEN 2 LABUAN PGU

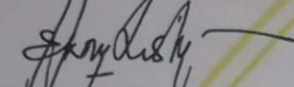
Dipersiapkan dan disusun oleh:

Aditya Faris Wahyudi

3331190038

telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan diseminarkan
pada tanggal, 21 Desember 2023

Pembimbing Utama



Emy Lijitjorini, S.T., M.T.

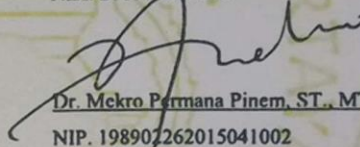
NIP. 197011022005012001

Anggota Dewan Penguji



Ir. Drs. H. Aswata Wisnuadji, MM., IPM

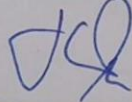
NIK. 201501022056



Dr. Mckro Permana Pinem, ST., MT

NIP. 198902262015041002

Koordinator Kerja Praktik



Shofiatiul Ula, S.Pd.I., M.Eng.

NIP. 198403132019032009

**Kerja Praktik ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk melanjutkan Tugas Akhir**



Tanggal, 21 Juni 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dhimas Satria, S.T., M.Eng.

NIP. 198305102012121006



LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTIK



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

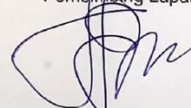
PENILAIAN KERJA PRAKTIK LAPANGAN OLEH INSTANSI/PERUSAHAAN

Nama Pembimbing Lapangan : Fitran Nuriansyah
Nama Mahasiswa : Aditya Faris Wahyudi NPM : 3331190038
Nama Instansi/Perusahaan : PT. INDONESIA POWER PLTU BANTEN 2 LABUAN PGU
Alamat Instansi/Perusahaan : Jl. Laba Terusan Panimbang, Desa Sukamaju, Kecamatan Labuan, Pandeglang Banten 42264
Periode Waktu Pelaksanaan KP : 01 Oktober 2023 – 31 Oktober 2023
Judul Laporan : Pemeliharaan Korektif Pada *Electric Coal Feeder* Di PLTU BANTEN 2 LABUAN PGU

NO	ASPEK PENILAIAN	NILAI
Kemampuan Teknis/Materi		
1	Pengetahuan tentang pekerjaan	95
2	Kemampuan komunikasi secara ilmiah (cara berbicara dan mengemukakan pendapat)	98
3	Kemampuan analisa	90
Kemampuan Non Teknis		
4	Disiplin/Tanggung Jawab	90
5	Kehadiran	90
6	Sikap	90
7	Kerjasama	90
8	Potensi Berkembang	90
9	Inisiatif	90
10	Adaptasi	97
Nilai Total		990
Nilai Rata-rata		99 / A

Skala Penilaian :
50,00-54,99 = D
55,00-59,99 = C
60,00-64,99 = C+
65,00-69,99 = B-
70,00-74,99 = B
75,00-79,99 = B+
80,00-84,99 = A-
85,00-100,00 = A

Pandeglang, 31 Oktober 2023
Pembimbing Lapangan



Fitran Nuriansyah
NIP/NIK. 9114311851



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan yang dimulai pada tanggal 1 Oktober 2023 – 31 Oktober 2023 di PT PLN Indonesia Power PGU dengan baik sampai proses penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan yang berjudul “*Pemeliharaan Korektif Pada Electric Coal Feeder Di PT PLN Indonesia Power PGU*”.

Penulis mengucapkan rasa syukur dan banyak terimakasih atas bantuan, bimbingan, dan masukan kepada semua pihak dalam menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini, diantaranya :

1. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin FT. UNTIRTA
2. Bapak Yusvardi Yusuf, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
3. Ibu Erny Listijorini, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Kerja Praktik.
4. Ibu Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng sebagai Dosen Koordinator Kerja Praktik.
5. PT PLN Indonesia Power PGU yang telah bersedia dalam kegiatan pelaksanaan Kerja Praktik.
6. Bapak Fitran Nuriansyah sebagai pembimbing lapangan di PT PLN Indonesia Power PGU.
7. Bapak Syafriansyah sebagai pembimbing lapangan di PT PLN Indonesia Power PGU.
8. Tim Har Mekanik Turbin di PT PLN Indonesia Power PGU yang telah membimbing penulis selama kerja praktik.
9. Bapak Eko Wahyudi dan Ibu Desi Andesta Sari sebagai orang tua saya yang memberi semangat penulis selama melaksanakan kerja praktik.
10. Sindy Awalia Putri, Miftahul Ulum, Rizky Noer, Muhamad Krisna Kusuma Wiguna, dan Reina Sanchia sebagai rekan penulisan selama kerja praktik di PT PLN Indonesia Power PGU.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu baik berupa doa, dukungan, dan lain sebagainya.



Penulis menyadari bahwa laporan yang penulis tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis butuhkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi pihak yang membutuhkan.

Cilegon, 21 Desember 2023

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	I
LEMBAR PENGESAHAN KERJA PRAKTIK	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iv
LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTIK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Kerja Praktik.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA PERUSAHAAN	
2.1 Profil PT PLN Indonesia Power PGU	4
2.2 Profil PLTU Banten 2 Labuan.....	4
2.3 Makna Bentuk dan Warna Logo.....	5
2.4 Visi Misi Perusahaan.....	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap.....	7
3.2 <i>Maintenance</i>	8
3.3 Sistem Pembakaran.....	9
3.3.1 Pembakaran Dengan Bahan Bakar Cair (Minyak).....	10
3.3.2 Bahan Bakar Dengan Bahan Bakar Padat.....	11
3.4 <i>Electric Coal Feeder</i>	12
3.4.1 Komponen Utama <i>Electric Coal Feeder</i>	13



3.4.2 Sistem Kerja <i>Electric Coal Feeder</i>	14
3.5 <i>Maintenance Conveyor Belt</i>	15
BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Mekanisme Pemeliharaan Korektif ECF.....	18
4.2 Perbaikan Yang Dilakukan.....	21
4.3 Analisa Hasil Inspeksi.....	25
4.3.1 Analisa Kerusakan Pada <i>Conveyor Belt</i>	27
4.3.2 Analisa Kerusakan Pada <i>Idler</i>	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel	4.1 Spesifikasi ECF.....	18
Tabel	4.2 <i>Work Order</i> Penggantian <i>Conveyor Belt</i> Pada ECF di Tahun 2023.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar	2.1 PLTU Banten 2 Labuan PGU.....	5
Gambar	2.2 PT PLN Indonesia Power PGU	5
Gambar	3.1 Skema PLTU.....	8
Gambar	3.2 Flow Diagram Batubara.....	12
Gambar	3.3 <i>Electric Coal Feeder</i>	13
Gambar	3.4 Aliran Batubara <i>Electric Coal Feeder</i>	14
Gambar	4.1 <i>Work Planning and Control</i>	19
Gambar	4.2 <i>Helm Safety</i>	21
Gambar	4.3 <i>Wearpack</i>	22
Gambar	4.4 Sarung Tangan.....	22
Gambar	4.5 <i>Ear Plug</i>	22
Gambar	4.6 <i>Sepatu Safety</i>	23
Gambar	4.7 Diagram Ishikawa.....	26
Gambar	4.8 <i>Conveyor Belt</i>	27
Gambar	4.9 <i>Idler</i>	28



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat akan memberikan dampak pada kebutuhan tenaga listrik semakin meningkat, baik pada bidang industri, perdagangan, maupun kebutuhan listrik rumah tangga. Bahkan energi listrik tidak dapat dipisahkan lagi di kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, listrik adalah suatu kebutuhan primer yang sangat penting di kalangan manusia yang dimana pada umumnya peralatan elektronik saat sekarang sudah menggunakan daya yang besar. Maka dari itu, PLN adalah suatu perusahaan milik negara yang bergerak pada bidang kelistrikan. Di Indonesia, terdapat salah satu pembangkit listrik yang merupakan bagian dari PLN yaitu PLTU Banten 2 Labuan PGU yang dapat memenuhi kebutuhan listrik Jawa-Bali dengan kapasitas yang dicapai sebesar 2x300 MW.

PLTU Banten 2 Labuan PGU merupakan salah satu pembangkit listrik yang menggunakan uap sebagai penggerak turbin dan menghasilkan energi listrik. Perusahaan ini bertempat di desa Sukamaju, Kecamatan Labuan, Kabupaten Pandeglang, Propinsi Banten. Perusahaan ini memiliki komponen penting dalam menghasilkan listrik yaitu boiler, turbin, generator, kondensor, MSM (*pulverizer*), dan *electric coal feeder*. Pada penelitian ini, yang akan menjadi objek dan terfokus pada *electric coal feeder*, karena berdasarkan hasil riset yang sudah dilakukan mengalami hambatan dan rentan terjadi kerusakan. Oleh karena itu, perusahaan mengalami gangguan dalam proses pembangkitan listrik. *electric coal feeder* merupakan salah satu komponen penting pada power plant yang fungsinya untuk pengumpanan batu bara ke MSM (*pulverizer*) dan sebagai supply bahan bakar utama boiler batu bara, coal feeder juga sebagai data perhitungan banyaknya bahan bakar batu bara yang digunakan (sebagai acuan perhitungan SFC/specific fuel consumption). Maka dari itu, pada komponen ini dilakukan perawatan rutin dan perbaikan korektif sehingga dapat mengurangi kerusakan di bagian komponen dan dapat bekerja secara optimal.



Sinkronisasi antara pengetahuan kognitif yang di dapat di bangku perkuliahan dengan keadaan aktual di dunia kerja adalah suatu hal yang fundamental. Sebagai calon sarjana teknik yang praktiknya akan langsung berkecimpung di lapangan, pengalaman terjun langsung di lingkungan kerja ini sangat diperlukan sebelum menghadapi keadaan yang sesungguhnya. Karena itu, menjadi suatu keharusan bagi kami, mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, untuk mengembangkan diri agar paham betul mengenai situasi dan kondisi di suatu industri atau perusahaan. Salah satu program yang menunjang hal ini yaitu Kerja Praktik.

Kerja Praktik adalah suatu program yang diterapkan pada kurikulum jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Mahasiswa yang melaksanakan program ini akan memiliki kesempatan untuk mendapatkan pengalaman seputar dunia kerja melalui kegiatan magang yang berdurasi 1 (satu) bulan di suatu industri atau perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari kerja praktik ini yang ingin dicari hasil akhirnya antara lain:

1. Bagaimana proses kerja dari *Electric Coal Feeder* yang terdapat pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU?
2. Bagaimana cara melakukan pemeliharaan korektif pada *Electric Coal Feeder* yang terdapat pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU?
3. Bagaimana cara menganalisis permasalahan yang terjadi pada *Electric Coal Feeder* pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU?

1.3 Tujuan Kerja Praktik

Adapun tujuan dari kerja praktik yang ingin dicapai dalam menentukan hasil akhir adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan mengenai proses kerja dari *Electric Coal Feeder* yang terdapat pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU.
2. Mengetahui proses pemeliharaan korektif pada *Electric Coal Feeder* yang



terdapat pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU

3. Menganalisis permasalahan yang terjadi pada *Electric Coal Feeder* pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU.

1.4 Batasan Masalah

Dalam laporan kerja praktik ini dengan membatasi pokok permasalahan antara lain:

1. Kerja praktik dilakukan pada area *Boiler*.
2. Kegiatan *Corrective Maintenance* dilakukan pada *Electric Coal Feeder*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA PERUSAHAAN

2.1 Profil Indonesia Power

Indonesia Power merupakan salah satu bagian dari PT PLN (Persero) yang didirikan pada tanggal 3 Oktober 1995 dengan nama PT PLN Pembangkitan Jawa Bali I (PT PJB I). Pada tanggal 8 Oktober 2000, PT PJB I berganti nama menjadi Indonesia Power sebagai penegasan atas tujuan Perusahaan untuk menjadi Perusahaan pembangkit tenaga listrik independen yang berorientasi bisnis murni.

Kegiatan utama bisnis Indonesia Power saat ini terfokus pada penyedia tenaga listrik melalui pembangkitan tenaga listrik dan sebagai penyedia jasa operasi dan pemeliharaan pembangkit listrik yang mengoperasikan pembangkit yang tersebar di Indonesia. Selain mengelola Unit Pembangkit, Indonesia Power memiliki 5 Anak Perusahaan, 2 Perusahaan Patungan (*Joint Venture Company*), 1 Perusahaan Asosiasi, 3 Cucu Perusahaan (Afiliasi dari Anak Perusahaan) untuk mendukung strategi dan proses Bisnis Perusahaan.

2.2 Profil PLTU Banten 2 Labuan PGU

PLTU Banten 2 Labuan PGU merupakan salah satu pembangkit listrik yang menggunakan uap sebagai penggerak turbin dan menghasilkan energi listrik. Perusahaan ini bertempat di desa Sukamaju, Kecamatan Labuan, Kabupaten Pandeglang, Propinsi Banten. PLTU Banten 2 Labuan PGU merupakan salah satu pembangkit listrik yang dimiliki PLN dan dioperasikan oleh PLTU Banten 2 Labuan PGU yang dikelola oleh PT PLN Indonesia Power setelah terjadi serah terima oleh chengda sebagai pengembang pembangkit. Perusahaan ini secara resmi berdiri pada tanggal 28 Januari 2010 oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono. PLTU Labuan PGU merupakan salah satu pembangkit listrik dari 10 pembangkit listrik di Jawa dan 25 pembangkit listrik di luar Jawa yang dapat memenuhi kebutuhan energi listrik Jawa-Bali dengan kapasitas mencapai 2x300 MW. PLTU Labuan PGU adalah bagian dari program percepatan 10.000 MW yang menggunakan bahan bakar batubara sesuai dengan Perpres No 71 Tahun 2006



sekaligus menunjang program diversifikasi energi (non BBM). Energi listrik hasil PLTU Labuan PGU akan ditransmisikan melalui Gardu Induk terdekat yang terletak di Seketi dan Menes dengan jarak sekitar 6 KM. Penggunaan bahan bakar batu bara pada PLTU Banten ini dikarenakan melimpahnya sumber daya alam batu bara dengan kadar yang rendah.



Gambar 2.1 PLTU Banten 2 Labuan PGU
(Sumber: Perusahaan, 2023)

2.3 Makna Bentuk dan Warna Logo

Logo mencerminkan identitas dari PT. PLN Indonesia Power sebagai *Power Utility Company* terbesar di Indonesia.



Gambar 2.2 Logo PT. PLN Indonesia Power
(Sumber: Perusahaan, 2023)

Bidang Persegi melambangkan bahwa PLN merupakan wadah atau organisasi yang terorganisir dengan sempurna. Warna kuning menggambarkan pencerahan, seperti yang diharapkan PLN bahwa listrik mampu menciptakan pencerahan bagi kehidupan masyarakat. Kuning juga melambangkan semangat yang menyala-nyala yang dimiliki tiap insan yang berkarya di PLN.

Petir atau Kilat melambangkan tenaga listrik yang terkandung didalamnya sebagai produk jasa utama yang dihasilkan oleh PLN. Selain itu, Petir juga mengartikan kerja cepat dan tepat para insan PLN dalam memberikan solusi terbaik bagi pelanggannya. Warna merah memberikan representasi kedewasaan PLN



selaku perusahaan listrik pertama di Indonesia dan dinamisme gerak laju PLN beserta insan perusahaan, serta keberanian dalam menghadapi tantangan perkembangan zaman.

Tiga Gelombang memiliki arti gaya rambat energi listrik yang dialirkan oleh tiga bidang usaha utama yang digeluti oleh PLN yaitu pembangkitan, penyaluran, dan distribusi yang seiring sejalan dengan kerja keras para insan PLN guna memberikan layanan terbaik bagi pelanggannya. Warna biru melambangkan kesetiaan dan pengabdian pada tugas untuk menuju dan mencapai kemakmuran dan kesejahteraan rakyat Indonesia, serta keandalan yang dimiliki insan PLN dalam memberikan layanan terbaik bagi para pelanggannya.

2.4 Visi Misi Perusahaan

Sebagai perusahaan pada umumnya PT. PLN Indonesia Power memiliki tujuan serta visi dan misi perusahaan yaitu:

- Visi : “Menjadi Perusahaan Pembangkit Listrik Termuka dan Berkelanjutan di Asia Tenggara”
- Misi : “Menyelenggarakan Bisnis Solusi yang Andal, Efisien, Inovativ, dan Mampu Melampaui Harapan Pelanggan Menuju Energi Bersih yang Terjangkau”
- Kompetensi Inti : “Rekayasa, Pengembangan, Operasi & Pemeliharaan Pembangkit Listrik dan Bisnis Solusi Energi”
- Motto : “*Energy of Things*”



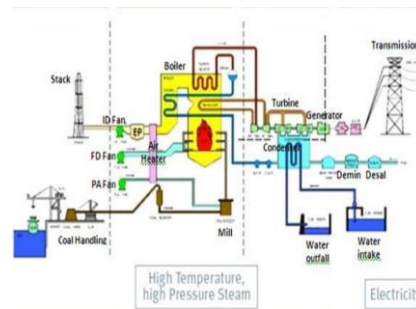
BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap

PLTU adalah pembangkit listrik yang mengubah energi kinetik uap menjadi energi listrik. PLTU membutuhkan panas yang cukup untuk menghasilkan uap yang dapat memutar turbin sehingga menghasilkan listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah suatu pembangkit terminal dengan menggunakan uap air sebagai fluida kerjanya, yaitu dengan memanfaatkan energi kinetik uap untuk menggerakkan poros sudu-sudu turbin untuk memproduksi listrik dengan tenaga uap adalah dengan mengambil energi panas yang terkandung dalam bahan bakar, untuk memproduksi uap kemudian dipindahkan kedalam turbin dan turbin tersebut merubah energi panas menjadi energi mekanis dalam bentuk gerak putar kemudian. Karena poros turbin dan poros generator dikopel maka generator akan ikut berputar sehingga bisa menghasilkan listrik (Abimanyu et all, 2021).

Dalam pembangkit pembangkit listrik tenaga uap ada 4 komponen utama yaitu boiler, turbin, kondensor dan pompa. Putaran turbin digunakan untuk memutar generator yang dikopel langsung dengan turbin sehingga ketika turbin berputar dihasilkan energi listrik dari terminal *output* generator. Sekalipun siklus fluida kerjanya merupakan siklus tertutup, namun jumlah air dalam siklus akan mengalami pengurangan. Pengurangan air ini disebabkan oleh kebocoran baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Untuk mengganti air yang hilang, maka perlu ditambahkan air kedalam siklus. Kriteria air penambah (*make up water*) ini harus sama dengan air yang ada dalam siklus (Abimanyu et all, 2021).

Pada instalasi pembangkit daya yang memanfaatkan uap bertekanan tinggi untuk menggerakkan turbin uap digunakan suatu acuan siklus kerja yang menjadi dasar dari pengoperasian instalasi pembangkit tersebut. Siklus kerja yang digunakan pada instalasi pembangkit pada PLTU adalah siklus (*Rankine cycle*), dimana air sebagai fluida kerja dalam siklus akan digunakan sebagai mediator pembangkit tenaga dengan memanfaatkan perubahan fasa antara cairan dan uap melalui suatu proses perpindahan panas (Abimanyu et all, 2021).



Gambar 3.1 Skema PLTU

(Sumber: Abimanyu et all, 2021)

Secara prinsip PLTU adalah alat yang diciptakan dengan memanfaatkan panas yang dapat diubah menjadi uap untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan energi listrik. PLTU beroperasi pada siklus yang dimodifikasi agar mencakup proses pemanasan lanjut (*super heating*), pemanasan air pengisian ketel/boiler (*feed water heating*) dan pemanasan kembali uap keluar turbin tekanan tinggi (*steam heating*). Untuk mempertahankan efisiensi panas (*thermal efficiency*) maka uap yang dipakai harus dibuat bertekanan dan suhu setinggi mungkin. Demikian pula turbin yang dipakai secara ekonomis dibuat dengan ukuran yang sebesar mungkin, agar dapat menekan biaya investasi karena daya yang dihasilkan menjadi besar. Dengan pemakaian turbin-turbin uap berkapasitas tinggi, efisiensi ditingkatkan melalui pemanasan kembali (*reheating*) uap setelah sebagian berekspansi melalui tingkat-tingkat suhu akhir (turbin tekanan rendah) (Abimanyu et all, 2021).

3.2 *Maintenance*

Perawatan merupakan suatu sekumpulan aktifitas yang diperlukan untuk menjaga agar suatu sistem atau peralatan selalu siap untuk dimanfaatkan tiap saat diperlukan. Dengan perawatan yang baik akan memperlambat terjadinya kerusakan sehingga perlu untuk dilakukan sebuah manajemen perawatan. Sebuah perencanaan perawatan harus didasarkan pada pertimbangan yang obyektif terhadap kebutuhan peralatan, kemampuan tenaga kerja dan biaya (Alwi, 2016).

Kerusakan diakibatkan karena beberapa faktor diantaranya kurang diperhatikan perawatan pada mesin yang disebabkan oleh pengeluaran dana yang



banyak, perawatan yang rumit. Akan tetapi pada suatu perusahaan harus memperhatikan perawatan terhadap mesin yang dioperasikan guna untuk memelihara dan berfungsi sesuai kebutuhan. Adapun macam-macam dari *maintenance* antara lain:

a. *Corrective Maintenance*

Pemeliharaan korektif adalah suatu pemeliharaan yang dilakukan setelah terdeteksi kegagalan dan ditujukan untuk memulihkan asset ke kondisi semula. pemeliharaan korektif adalah penyesuaian praktik pemeliharaan ketika mempertimbangkan emisi sebagai kriteria pemilihan lingkungan. Hal tersebut sangat penting guna mengidentifikasi kriteria lingkungan yang paling penting ketika memilih praktik pemeliharaan yang tepat (Irdiansyah et all, 2022).

b. *Preventive Maintenance*

Pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang dilakukan dengan interval waktu dimana inspeksi berkala dilakukan pada mesin untuk mengetahui peningkatan pemakaian pada komponen dan sub-sistemnya. Aktivitas pemeliharaan preventif biasanya berupa pemeriksaan terhadap berbagai komponen secara periodik untuk mengetahui apakah pengaturan dan penggantian sudah diperlukan. Tujuan dasar pemeliharaan preventif adalah melakukan kegiatan pemeliharaan yang terencana untuk meningkatkan kehandalan mesin sehingga dapat meminimalkan dan menghindari kerusakan (Wirdianto et all, 2020).

c. *Predictive Maintenance*

Perawatan prediktif merupakan perawatan yang dilakukan untuk mengantisipasi kegagalan sebelum terjadi kerusakan total. Tindakan pemeliharaan prediktif menggunakan metode pengukuran dan pemrosesan sinyal modern untuk mendiagnosis kondisi komponen mesin secara akurat selama operasi (Wirdianto et all, 2020).

3.3 Sistem Pembakaran

Sumber energi panas atau kalor biasa di peroleh dari preses pembakaran. Proses pembakaran pada PLTU terjadi pada furnace atau ruang bakar. Pada jaman sekarang berbagai teknologi telah di kembangkan untuk menaikkan efisiensi proses



pembakaran. Dimana efisiensi yang tinggi pada pembakaran maka akan menaikkan efisiensi total dari *furnace* dan jumlah panas yang di transfer semakin besar. Untuk itu di perlukan *furnace* dengan *burner* yang berkualitas baik. *Burner* adalah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar keruang bakar (*furnace*). Berikut jenis-jenis sistem pembakaran berdasarkan bahan bakar yang digunakan.

3.3.1 Pembakaran Dengan Bahan Bakar Cair (Minyak)

Burner dengan bahan bakar minyak atau di sebut juga dengan *oil burner* pada umumnya terdapat 3 jenis sistem *burner* diantaranya adalah:

a. Mekanikal (tekanan)

Pembakaran minyak (*oil*) dengan di atomosasikan secara mekanik dimana minyak di atomosasikan dengan tekanan yang didapat dari tekanan pompa minyak. Minyak dengan tekanan yang sesuai melewati piringan penyemprotan yang berisikan sejumlah jalur-jalur laluan tangensial untuk selanjutnya minyak menuju ruang dipusat piringan. Disini minyak bergerak memutar dengan kecepatan tinggi yang selanjutnya keluar melalui orifer dalam bentuk kabut kerucut. Dapat dilihat bahwa adanya perubahan tekanan minyak atau keausan *orifice* dan jalur tangensial akan menyebabkan atomisasi minyak menjadi terganggu dan titik-titik minyak akan banyak terpancar lewat *burner*.

b. Uap (*Steam*)

Pembakaran minyak dengan diatomisasikan uap (*steam*) di mana perubahan dengan atomisasi mekanikal akan mempunyai kerugian di mana beban tidak dapat diubah-ubah karena perubahan tekanan minyak ini akan mempengaruhi atomisasi. Pada pembakar minyak atomisasi uap perbandingan mengecilkan (*turn down ration*) 10:1 dapat dicapai. Pada pembakaran ini atomisasi dilakukan dengan tekanan uap. Uap diisikan kepusat tabung *burner* pada tekanan 1,5 bar sampai 9 bar menuju piringan yang dilubangi dimana uap ini bertemu minyak yang telah melewati ruang antara tabung uap dan tabung diluarnya yang sepusat. Pada pembakaran jenis ini suhu minyak sebelum memasuki tabung tidak perlu setinggi suhu minyak pada jenis atomisasi mekanikal, karena minyak akan mendapat tambahan panas dalam perjalanannya ketengah tabung. Kerugian jenis atomisasi ini



adalah jumlah uap yang diperlukan dapat mencapai 50 % dari seluruh penguapan total

c. Udara (tekanan udara instrument)

Pembakaran dengan atomisasi udara yaitu pembakaran minyak yang atomisasi dilakukan dengan udara tekanan tinggi dengan cara yang sama seperti halnya dengan uap. Pembakaran jenis ini tidak banyak digunakan oleh perancang boiler sebab memerlukan penambahan *compressor* udara yang mahal baik pemasangannya ataupun pemeliharannya.

3.3.2 Bahan Dengan Bahan Bakar Padat

Bahan bakar padat yang biasa dipakai adalah batubara. Batubara termasuk bahan bakar fosil karena terbentuk dari sisa tumbuh-tumbuhan yang mengalami proses geologis dalam jangka waktu juta tahun. Berdasarkan perbedaan umur geologis, berturut turut dari yang paling tua, batubara dibagi sebagai berikut;

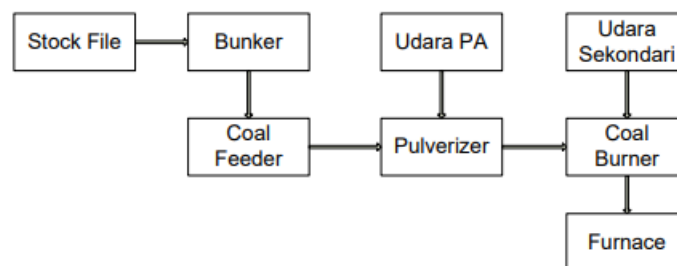
- Antrasit
- Semi bitumen
- Bitumen
- Sub-bitumen
- Lignit

Makin muda umur batubara, maka makin besar kandungan unsur hidrogennya , tapi makin rendah nisbah KT terhadap BTG. Karena berasal dari tumbuh-tumbuhan maka batubara tersusun terutama oleh bahan organik. Untuk *coal burner* biasanya bahan bakar batubaranya mengalami proses penghalusan terlebih dahulu oleh *pulverizer* sebelum masuk kedalam burner ini dimaksudkan untuk mempermudah terjadinya reaksi pembakaran. Adapun ukuran serbuk batubara (*fineness*) yang diizinkan adalah 200 mesh. Proses perjalanan batubara menuju *burner* dan ruang bakar di dalam suatu pembangkitan listrik tenaga uap yang bahan bakar batubara

Batubara di simpan di *stock pile* lalu di proses oleh *coal handling system* lalu menuju unit pembangkitan lalu ditampung di dalam *bunker* dan kemudian dari *bunker* di transportasikan ke dalam *pulverizer* dengan menggunakan *coal feeder*, selanjutnya batubara di dalam *pulverizer* mengalami proses penggalusan dan

penyaringan sehingga di dapat ukuran batubara (serbuk bautara) dengan ukuran 200 mesh. Kemudian serbuk batubara di dalam *pulverizer* ini dikeringkan dari kandungan airnya dan di transportasikan dengan menggunakan udara yang di *supply* oleh PAF (primary air fan) menuju *burner*. Selanjutnya serbuk batubara di dalam *burner* ini bercampur dengan udara pembakaran yang di *supply* oleh FDF (*force draft fan*) yang terlebih dahulu ditampung di dalam *winbox*, yang di mana keluarnya diatur oleh *secondary* air damper. Setelah udara pembakar dan serbuk batubara bercampur di dalam *burner* selanjutnya di semprotkan kedalam ruang bakar (*furnace*) oleh *nozzle* burner untuk terjadinya reaksi pembakaran di dalam ruang bakar. Terjadi nya pembakaran yang sempurna di pengaruhi oleh 3T, yaitu; Temperatur, Time (waktu), *Turbulence* (trubulensi).

Untuk menyelesaikan reaksi pembakaran (reaksi oksidasi) tersebut di butuhkan waktu (*retention time*) yang cukup didalam *furnace* mengingat hasil reaksi pembakarannya adalah gas panas yang mengalir menuju tempat yang bertekanan lebih rendah---> menuju atmosfir melalui cerobong. Oleh karena itu pada saat bersamaan di butuhkan turbulensi (pergerakkan) gas hasil pembakaran agar oksigen berikutnya dapat bereaksi kembali dengan unsur berikutnya. Laju pergerakan *coal fireness* (serbuk batubara) menuju burner seperti gambarkan di bawah ini;



Gambar 3.2 Flow Diagram Batubara

(Sumber : Perusahaan, 2023)

3.4 *Electric Coal Feeder*

Electric Coal Feeder (ECF) berfungsi sebagai pengumpan batu bara ke MSM (*pulverizer*) dan sebagai *supply* bahan bakar utama boiler batu bara, *coal feeder* juga sebagai data perhitungan banyaknya bahan bakar batu bara yang

digunakan (sebagai acuan perhitungan SFC/*specific fuel consumption*). *Coal feeder* juga di pakai untuk perhitungan efisiensi boiler, dimana di *coal feeder* tersebut dilengkapi sensor pemakaian batu bara yang terdiri dari *Volumetric & Gravimetric*. *Volumetric* menyediakan laju volume terkendali dari batubara menuju ke *pulverizer*. *Gravimetric* mengkompensasi variasi dari kepadatan curah karena kelembaban, ukuran batubara, dan faktor lain. *Gravimetric* menghasilkan laju aliran batubara yang lebih akurat menuju ke *pulverizer*.



Gambar 3.3 *Electric Coal Feeder*

(Sumber: Perusahaan, 2023)

3. 4. 1 *Komponen Utama Electric Coal Feeder*

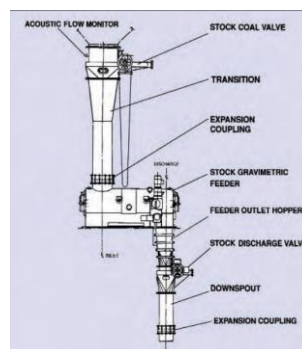
Komponen utama dari peralatan ECF adalah:

- a. *Belt Feeder*, berfungsi untuk menampung dan mengumpan batubara ke MSM dan boiler.
- b. *Drive Pulley*, yaitu *pulley* yang dihubungkan dengan motor 3 phase 380V yang berfungsi untuk menggerakkan *belt feeder*.
- c. *Tension Pulley*, berfungsi untuk menjaga ketegangan *belt feeder* dan dipasang di tengah-tengah *belt feeder*.
- d. *Belt Tension Adjuster*, berfungsi untuk mengatur kekencangan *belt feeder*, dipasang di samping kiri dan kanan *tail pulley*.
- e. *Chain Clean Out*, berfungsi untuk membersihkan batu bara yang tumpah dan terkumpul di bawah *belt feeder*.
- f. *Motor coal feeder* dan *gearbox*, yaitu motor AC dengan tegangan 380V 3 fasa yang berfungsi untuk menggerakkan *belt feeder*.

- g. *Motor Chain clean out coal feeder* yang berfungsi untuk memutar/menggerakkan rantai pembersih *coal feeder*, Motor yang digunakan motor AC 380V 3 fasa.
- h. *Microprocessor* yang berfungsi untuk mengontrol putaran *belt feeder* dan mengkalkulasi batubara yang masuk ke boiler yang sering disebut *counter flow* batubara.
- i. *Panel Microprocessor*, berfungsi untuk melakukan pencatatan *counter flow* batu bara dan juga sebagai panel pengoperasian dari local serta panel untuk kalibrasi dan informasi error yang timbul di *coal feeder*.
- j. *Load Cell*, berfungsi untuk mendeteksi/mensensor beban yang terdapat ditas *belt feeder*.
- k. *Seal Air Valve*, yaitu *valve* udara perapat untuk menghindari *pulverizer fuel* dari MSM masuk ke *coal feeder* dan menghindari serbuk batu bara masuk ke sela-sela *bearing pulley*.

3. 4. 2 Sistem Kerja *Electric Coal Feeder*

Electric coal feeder (pengumpan batu bara listrik) adalah perangkat yang digunakan dalam pembangkit listrik dan fasilitas industri untuk mengendalikan aliran batu bara ke dalam boiler atau tungku untuk pembakaran. ECF memainkan peran penting dalam menjaga pasokan batu bara yang konsisten dan efisien untuk memenuhi permintaan energi. Berikut adalah cara kerja *electric coal feeder*:



Gambar 3.4 Aliran Batubara Didalam *Electric Coal Feeder*

(Sumber: Schenck Process)

Prinsip kerja dari *coal feeder* adalah batubara mentah yang berasal dari *coal bunker* masuk ke dalam *coal feeder* melalui *chute inlet* dan akan ditampung pada



conveyor belt dari *coal feeder* menuju *pulverizern* dengan pengoperasian otomatis melalui ruang kontrol atau melalui lokal. Kecepatan motor diatur oleh sistem pengendalian yang mengambil masukan dari berbagai sensor untuk memastikan pasokan batu bara yang stabil dan efisien untuk pembakaran, yang sangat penting untuk menjaga pembangkitan listrik atau proses industri.

3.5 *Maintenance Conveyor Belt*

Belt conveyor ialah sebuah perangkat mekanis untuk mengangkut material, baik secara horizontal maupun miring, yang terdiri dari suatu sabuk yang didukung oleh sejumlah *roller idler* dan digerakkan oleh puli penggerak (*drive pulley*).

Pemeliharaan atau *maintenance* bertujuan untuk merawat fasilitas dan peralatan agar selalu dalam kondisi siap pakai, sehingga dapat mendukung produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Pemeliharaan membantu perusahaan mencapai operasi manufaktur yang handal, mengoptimalkan output, dan meminimalkan biaya serta limbah. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk memperoleh hasil yang maksimal dari aset yang dimiliki melalui (Keith et all, 2008) :

- a) menetapkan ulang peran pemeliharaan sebagai bagian integral dari program keandalan pabrik secara keseluruhan,
- b) menyediakan infrastruktur dan proses yang mendukung, dan
- c) melibatkan karyawan untuk meningkatkan hasil dan mengurangi total biaya penjualan. Secara khusus akan membawa perubahan seperti menurunkan biaya unit produksi, mengurangi biaya pemeliharaan, meningkatkan stabilitas proses dan sejenisnya.

Maintenance secara umum terbagi menjadi beberapa jenis yaitu perawatan alat atau fasilitas yang dirawat, sebagai berikut (Satrijo et all, 2021) :

1. *Preventive Maintenance (PM)*

Merupakan perawatan yang dilaksanakan secara periodik dengan rentang waktu yang sudah ditentukan, untuk mencegah timbulnya kerusakan pada fasilitas produksi dengan mengganti alat-alat yang sudah aus atau tidak layak lagi untuk digunakan pada *belt conveyor*.



2. *Corrective Maintenance (CM)*

Merupakan perawatan berdasarkan kondisi *conveyor* dengan adanya tanda cacat atau *failure* diluar prediksi. *Preventive Maintenance* yang terencana dengan baik akan meminimalkan terjadinya kegagalan mendadak pada *conveyor*.

3. *Breakdown Maintenance*

Merupakan perawatan yang dilakukan ketika suatu alat atau fasilitas mengalami kerusakan yang mengakibatkan peralatan tersebut tidak dapat beroperasi normal atau berhenti total sehingga tidak bisa di operasikan sebelum diperbaiki. *Breakdown maintenance* harus dihindari karena dapat mengakibatkan kerugian operasional produksi mesin yang berujung tidak tercapainya output produksi pada *plant availability*. Apabila terjadi *breakdown maintenance*, maka jadwal *outage maintenance* dialihkan untuk meningkatkan efisiensi produksi.

4. *Outage Maintenance*

Merupakan pemeliharaan yang melakukan *preventive maintenance* secara keseluruhan dengan menghentikan operasi alat dalam waktu yang ditentukan. Kegiatan pemeliharaan pemadaman sangat penting untuk memperpanjang *lifespan* dan keandalan peralatan pabrik seperti *conveyor*.

Selama interval umur *equipment* bagian-bagian pada *belt conveyor* yang telah ditentukan, maka inspeksi-inspeksi pada bagian-bagian tersebut dilakukan secara berkala, yaitu :

- 1) Inspeksi harian (*daily Inspection*)
 - a. Pengecekan pada sistem transmisi yaitu pelumasannya
 - b. Pengecekan pada bagian *roller* yaitu putaran *roller* dan suara yang abnormal
 - c. Pengecekan pada *conveyor belt* yaitu cek kelurusan *conveyor belt* pada saat operasi
- 2) Inspeksi bulanan (*monthly inspection*)
 - a. Pengecekan driver unit yaitu pemeriksaan getaran, arus dan tegangan
 - b. Pengecekan *pully* yaitu periksa suara dan temperatur pada *pully*
 - c. Pengecekan *conveyor belt* yaitu cek fisik *conveyor belt* (kondisi sambungan)
 - d. Pengecekan *skrit rubber* yaitu cek keausan



- e. Pengecekan pembersih (*cleaner*) yaitu periksa jarak antara *cleaner* dengan *head pully*
 - f. Pengecekan umum yaitu periksa semua baut pengikat
- 3) Inspeksi tahunan (*yearly inspection*)
- a. Pengecekan *conveyor belt* yaitu cek kekerasan *conveyor belt*
 - b. Penggantian *skrit rubber*



BAB IV

ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mekanisme Pemeliharaan Korektif ECF

Fungsi dari *coal feeder* sendiri ialah untuk mengatur jumlah batubara yang masuk ke *Medium Speed Mill* sebelum dipasok ke boiler. Jumlah batubara yang masuk ke sistem pasokan batubara tergantung pada beban pada unit daya. Sistem pasokan batubara memiliki aliran batubara yang memberikan informasi kepada operator tentang laju aliran batubara yang dipasok ke *Furnace*. *Output* dari *Coal Feeder* dapat disesuaikan dengan dua cara: yaitu dengan motor penggerak yang putarannya dapat diatur (*Variable Speed Motor*) atau motor putaran tetap dilengkapi dengan *Variable Speed Drive*.

Pada PLTU Banten 2 Labuan PGU terdapat dua unit pembangkit dimana setiap unit terdapat lima *Coal Feeder* yang digunakan untuk mengumpan bahan bakar batu bara menuju *Medium Speed Mill* yang dimana empat diantaranya *Inservice* dan satu dalam kondisi *Standby*. Apabila salah satu *Coal Feeder* mengalami kerusakan atau membutuhkan perbaikan maka *Coal feeder* yang *Standby* akan *Interlock Running*. Maka dari itu, berdasarkan peranan *Coal feeder* Sebagai data perhitungan banyaknya bahan bakar batu bara yang digunakan (sebagai acuan perhitungan *SFC/Specific Fuel Consumption*) yang mana sangat penting dalam kelancaran produksi dilakukanlah kegiatan pemeliharaan.

Tabel 4.1 Spesifikasi ECF

Spesifikasi ECF	
Model	EG2490
<i>Feeding Distance</i>	1700mm
<i>Motor Power</i>	380V
Capacity	6-60 Ton/Hour

Proses pemeliharaan pada ECF terdapat tiga jenis yaitu *Preventive Maintenance*, *Corrective Maintenance*, dan *Emergency Maintenance*. Pada

kesempatan ini penulis melakukan kegiatan *Corrective Maintenance* pada *Electric Coal Feeder* di PLTU Banten 2 Labuan PGU. Kegiatan *Corrective Maintenance* ini dilakukan karena pada saat pengoperasian terdapat adanya masalah atau temuan dari sisi operasi pada sebuah peralatan. ketika pengoperasian operator menemukan adanya perbedaan kecepatan putaran *Conveyor Belt* dengan laju *Coal Flow*. dan setelah itu dari pihak operator mengajukan *Service Request* untuk dilakukannya kalibrasi pada ECF. Kalibrasi dilakukan oleh tim HAR Instrument dimana ketika dilakukannya kalibrasi tidak dapat menemukan hasil yang akurat memutuskan untuk melakukan inspeksi pada setiap bagian ECF temuan yang dilakukan setelah inspeksi yaitu adanya sobekan pada *Conveyor Belt* dan salah satu dari tiga *Idler* bengkok.

Untuk proses pengerjaan *Corrective Maintenance* sendiri memiliki beberapa tahap sebelum dieksekusi dimana *Corrective Maintenance* merupakan *Non Tactical Maintenance/ Unplanned Maintenance* yaitu pemeliharaan yang tidak terencana dan skala prioritas untuk pemeliharaan kali ini bersifat *Emergency*. berikut tahapan dari pelaksanaan pemeliharaan korektif yang dilakukan pada ECF:



Gambar 4.1 *Work Planning and Control*

1. Identifikasi

Untuk *non Tactical Maintenance*, identifikasi pekerjaan dimulai dengan pembuatan *Service Request* (SR) oleh pelapor dimana pada kasus kali ini kesalahan ditemukan pada saat operasi dan operator telah meidentifikasikannya sebagai *Non Tactical Maintenance/ Unplanned Maintenance* yang bersifat *Emergency* dan setelah itu mengajukan *Service Request*.

2. Eksekusi

Sebelum pelaksanaan pekerjaan dilakukan, pemimpin pekerjaan hendaknya memastikan kesesuaian *Work Order* dengan *Jobplan* yang telah disediakan, memastikan peralatan *Safety* dan pengamanan lingkungan telah memadai. selanjutnya memastikan bahwa pelaksana pekerjaan telah memahami rencana kerja



yang akan dieksekusi. Berikut work order untuk pemeliharaan korektif ECF yang dibahas kali ini.

Tabel 4.2 *Work Order Penggantian Conveyor Belt Pada ECF di Tahun 2023*

Asset / Location		location	locdesc				
Asset	Asset Description	Location	Location Description				
LB20HFB20AF001-001	EQUIPMENT- GRAVIMETRIC COAL FEEDER B (ECF B) #2	BH2EL13700	BOILER HOUSE UNIT 2 ELEVATION 13700				
Task IDs							
Task ID	Description	Estimated Duration	Actual Duration	Remarks			
10	LAKUKAN PREPARATION PERALATAN DAN JOB BRIEFING	00:05					
20	LAKUKAN KOORDINASI DENGAN OPERATOR	00:05					
30	LAKUKAN SAFETY BRIEFING	00:05					
40	LUMASI BEARING DRIVE PULLEY	00:15					
50	LUMASI BEARING TAIL PULLEY	00:15					
60	LUMASI BEARING TENSION / SNUB PULLEY	00:15					
70	PERIKSA KEKENCANGAN BAUT GATE VALVE INLET	00:15					
80	PERIKSA KEKENCANGAN BAUT TENSION	00:15					
90	PERIKSA KONDISI FISIK CHAIN CLEAN OUT	00:05					
100	PERIKSA KONDISI FISIK & LEVEL OLI GEAR BOX DRIVE	00:05					
110	PASTIKAN SUARA GEARBOX DRIVE PULLEY NORMAL	00:05					
120	PERIKSA KONDISI FISIK BELT FEEDER SECARA VISUAL	00:10					
130	LAKUKAN PEMBUATAN LAPORAN HASIL PEKERJAAN	00:05					
Planned Labor							
Task ID	Craft	Description	Qty	Hours	Labor ID	Labor Name	Remarks
	JRMECH	Junior Mechanical Technician	2	02:00			
	HELPER	Labor Helper	1	02:00			
Planned Material							
Task ID	Item	Description	Storeroom	Qty	Satuan	Remarks	
10	61.001.001.0017	MAJUN KWALITAS BAIK / LAP MAJUN LEMBARAN	BLB	1	SHEET		
10	34.001.001.0375	PELUMAS ISO VG 220 MASRI RG 220 PERT	BLB	1	DRUM		
10	34.002.001.0252	GREASE NLGI 3 X-3 PERTAMINA	BLB	0.03	DRUM		
Planned Tool							



Task ID	Tool	Description	QTY	Hours	Remarks
	48.002.001.0055	TOOLSET MERK HOZAN S-22	1	2	
	48.038.004.0001	OIL CAN 2 ltr	1	2	
	48.003.001.0070	KUNCI INGGRIS 10"	1	2	

3. *Feedback*

Pengisian *feedback* dilakukan oleh eksekutor sesuai dengan kondisi peralatan yang ditemukan, proses pemeliharaan dan hasil akhir pemeliharaan. Dipastikan agar *Feedback* yang diperoleh dari lapangan, sama dengan yang dimasukkan ke dalam Maximo.

4. Analisa

Analisa WO dilakukan oleh *planner* pemeliharaan untuk memastikan semua informasi atau *feedback* telah dimasukkan ke dalam histori *Work Order*.

5. *Work Close out*

Work Closed Out adalah tahapan akhir untuk memastikan pemeliharaan telah selesai dilaksanakan dengan memasukkan seluruh informasi pemeliharaan yang telah dilakukan ke dalam *Computerized Maintenance Management System* (CMMS). Dokumentasi informasi pemeliharaan meliputi:

- a. *Work Order Close Out*.
- b. *Post Maintenance Test*.
- c. *Maintenance Report*

4.2 Perbaikan Yang Dilakukan

Perbaikan yang dilakukan pada area turbin tentu harus sesuai dengan prosedur pada K3 di PLTU Banten 2 Labuan PGU. Pada saat melakukan kegiatan *corrective maintenance* tentu harus sesuai dengan K3 menggunakan alat pelindung diri dengan tujuan mengatasi adanya kecelakaan kerja dalam proses eksekusi. Adapun alat pelindung diri yang harus digunakan dalam kegiatan *corrective maintenance* antara lain:

1. *Helm safety*

Fungsi: melindungi kepala pengguna dari cedera kepala yang fatal.



Gambar 4.2 Helm Safety

(Sumber: www.siddix.com)

2. *Wearpack*

Fungsi: melindungi bagian tubuh pada saat pengerjaan



Gambar 4.3 Wearpack

(Sumber: www.monotaro.com)

3. Sarung tangan

Fungsi: melindungi tangan dari berbagai resiko yang membahayakan seperti benda tajam.



Gambar 4.4 Sarung Tangan

(Sumber: www.teknikece.com)

4. *Ear Plug*

Fungsi: melindungi telinga dari kebisingan area kerja.



Gambar 4.5 *Ear Plug*

(Sumber: www.safetysupplies.com)

5. Sepatu *Safety*

Fungsi: melindungi kaki dari benda tajam atau benda berat dan area kerja yang basah.



Gambar 4.6 *Sepatu Safety*

(Sumber: www.richsafety.com)

Setelah melakukan persiapan alat pelindung diri kemudian menyiapkan alat dan bahan dalam kegiatan *corrective maintenance Electric Coal Feeder (ECF)* antara lain:

A. Alat

Alat merupakan suatu benda yang fungsinya dapat mempermudah dalam pengerjaan, antara lain sebagai berikut:

1. Kunci inggris 10"
2. Kunci pas ring 8-32mm
3. Kunci Ratchet 17mm
4. Kunci shock 8-32mm
5. Kunci pukul 30mm



6. Obeng
7. Pahat
8. Palu besi 1KG
9. *Plat Sliding Pulley*

B. Bahan

Bahan merupakan suatu benda dalam membuat sesuatu dalam pengerjaan, antara lain sebagai berikut:

1. Majun
2. Rust penetran/WD 40
3. Sikat kawat
4. Asbestos Gasket 5mm
5. Grease sealent
6. Molykote/anti seize

Setelah melakukan persiapan alat pelindung diri, alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan *corrective maintenance* ECF dapat dilaksanakan. Adapun *Standar Operating Procedur* (SOP) yang dapat digunakan dalam kegiatan penggantian *Conveyor Belt* dan *Idlerd* ECF antara lain:

1. *Pembuatan work pernite*
2. Konfirmasi ke *central control room* (CCR) untuk kesiapan *lock out tag out* (LOTO)
3. Persiapan Peralatan
4. Persiapan Material
5. Persiapan alat pelindung diri
6. Buka *manhole* ECF dari sisi depan belakang dan 2 *manhole* samping *snab pulley*
7. Pengecekan visual kondisi *belt feeder* ECF
8. Persiapan *belt feeder* baru
9. Bongkar *snab pulley* dari kedua sisi *manhole* dan keluarkan
10. Bongkar *tail pulley* dengan melepas *adjuster* sisi kanan dan kiri menggunakan kunci 30 mm dan keluarkan *tail pulley* dari salah satu sisi *manhole* samping



11. Bongkar *tension pulley*, penyangga *support roll* dan *belt support pan* menggunakan kunci 19 mm
12. Bongkar *cover drive pulley* dengan melepas baut menggunakan kunci 17 mm dan pasang plat untuk *sliding pulley* untuk mempermudah pemongkaran
13. Keluarkan *drive pulley* dari kopling dengan cara menariknya keluar
14. Keluarkan *belt feeder* dan lakukan penggantian *belt feeder* baru
15. Bersihkan semua *pulley* dan lakukan penggantian pelumas pada bantalan/*bearing pulley*
16. Pasang *plat* untuk *sliding pulley* dan masukkan pada kopling *drive pulley* dengan cara mendorongnya, tutup *cover drive pulley* dengan memasang baut menggunakan kunci 17 mm
17. Pasang *tail pulley* dengan menarik *adjuster* sisi kanan dan kiri menggunakan kunci 30 mm dan keluarkan
18. *Setting* tegangan *belt* dengan cara mengencangkan *belt adjusting screw*, perhatikan tegangan *belt* seimbang dengan melihat indikator *tension pulley* sisi kanan dan kiri
19. Test putaran awal untuk melihat kondisi tegangan serta regangan *belt*. *Setting* ulang jika perlu
20. Test *running* untuk melihat kondisi *belt* baru
21. Lakukan kalibrasi
22. Tutup *manhole* depan, belakang serta kanan dan kiri
23. Lakukan pembersihan area kerja
24. Laporkan hasil pekerjaan kepada SPS operasi dan SPS mekanik
25. *Close work pernite*
26. Pekerjaan selesai

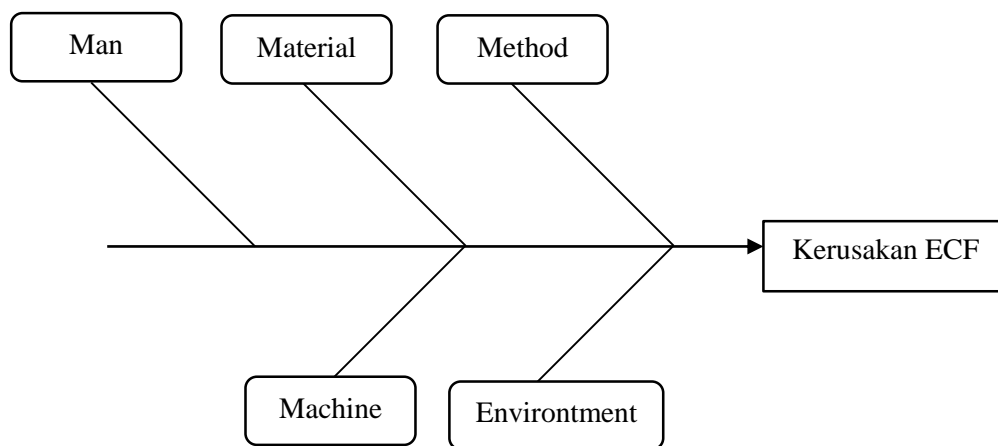
4.3 Analisa Hasil Inspeksi

Kegiatan *corrective maintenance* ini dilakukan karena pada saat pengoperasian terdapat adanya masalah/temuan/abnormal dari sisi operasi pada sebuah peralatan. Ketika pengoperasian operator menemukan adanya perbedaan kecepatan putaran *conveyor belt* dengan laju *coal flow* dan setelah itu dari pihak

operator mengajukan *service request* untuk dilakukannya kalibrasi pada ecf. Kalibrasi dilakukan oleh tim *HAR Instrument* dimana ketika dilakukannya kalibrasi tidak dapat menemukan hasil yang akurat sehingga memutuskan untuk melakukan inspeksi pada setiap bagian ECF. Temuan yang dilakukan setelah inspeksi yaitu adanya sobekan pada *conveyor belt* dan salah satu dari tiga *idler* bengkok.

Adapun beberapa temuan/masalah pada saat sesudah dilakukannya perbaikan pada *Electric Coal Feeder* antara lain sebagai berikut:

Corrective maintenance yang dilakukan pada ECF perlu dilakukan penggantian komponen agar sistem kerja ECF dapat berjalan dengan baik dan tidak menghambat produksi. Berdasarkan data hasil *Corrective maintenance* maka penulis dapat membuat *diagram ishikawa (Fishbone)* dengan tujuan dapat mempermudah dalam menganalisa kerusakan yang terjadi. Berikut merupakan *diagram Ishikawa* yang dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 4.7 Diagram *Ishikawa*

(Sumber: Perusahaan, 2023)

Kerusakan yang terjadi pada komponen ECF disebabkan oleh beberapa faktor seperti *Machine*, *Material*, dan *Man*. Pada Faktor *Machine* ECF mengalami *miss calibration* ketika beroperasi terutama pada perhitungan *load cell* sehingga pengumpanan batu bara yang dilakukan tidak sesuai jumlah yang sebenarnya dengan informasi yang diberikan oleh *load cell*. Hal ini bisa saja menyebabkan pembebanan batu bara melebihi kapasitas yang dapat ditampung oleh ECF dan

dikarenakan kecepatan pengumpanan batu bara mengalami salah perhitungan sehingga dapat juga menyebabkan putaran *conveyot belt* lebih cepat dari putaran maksimal.

Pada faktor material untuk faktor ini kemungkinan kecil menjadi penyebab kerusakan dikarenakan usia dari setiap part pada ECF masih belum terlalu lama , akan tetapi kemungkinan pada material *conveyor belt* memiliki beberapa *defect* ketika masih dalam kondisi baru. Disarankan ketika setiap penggantian komponen baru untuk lebih teliti melakukan pengecekan pada setiap komponen.

Pada faktor *Man* ketika pengoperasian ECF pembukaan *stock coal valve* tidak dibuka secara perlahan sehingga ECF menerima beban melebihi standar karena menerima pembebanan secara mendadak. Kecepatan *conveyor* juga bisa menjadi pengaruh apabila kecepatannya terlalu tinggi bisa meningkatkan vibrasi pada ECF serta makin banyaknya serpihan batu bara yang berhamburan di dalam mesin. Naiknya kecepatan *conveyor* pun menjadi beban tambahan pada idler dan *conveyor* maka jika putarannya terlalu cepat idler bisa bengkok dan *conveyor belt* bisa robek. Sebaiknya ketika melakukan *feed* pembukaan *valve* dibuka secara perlahan agar tekanan batu bara pada bunker tidak menghantam langsung ke *load cell*.

Pada faktor *Environmennt* adanya partikel atau benda asing yang masuk ke dalam *coal bunker* sehingga dapat merobek *conveyor belt* atau merusak komponen lainnya. Perlu diperhatikan lagi untuk proses pengisian *bunker* supaya steril dari benda-benda yang dapat merusak ECF dan bahkan *Pulverizer*.

Pada faktor *Method* adanya ketidaktepatan pelaksanaan prosedur pengoperasian alat yang bisa menyebabkan mesin beroperasi tidak secara optimal atau bahkan melewati kapasitas operasi sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada mesin.

4.3.1 Analisa Kerusakan Pada Conveyor Belt

Paada perbaikan korektif yang dilakukan kali ini terdapat temuan kerusakan pada *conveyor belt* yaitu adanya robekan vertikal pada *conveyor belt*.



Gambar 4.8 *Conveyor Belt*

(Sumber: Perusahaan, 2023)

Sobekan yang terjadi secara vertikal yang umumnya disebabkan oleh masuknya material asing sehingga ketika pengoperasian benda asing menggores permukaan conveyor belt. Apabila sobekan yang terjadi berbentuk horizontal biasanya disebabkan oleh beban kejut atau pembebanan yang dilakukan melebihi beban maksimal *conveyor belt*. Maka dari kerusakan yang terjadi pada pemeliharaan korektif kali ini dapat disimpulkan bahwa indikasi kerusakan terjadi dikarenakan masuknya material asing.

4.3.2 Analisa Kerusakan Pada *Idler*

Ketika kegiatan pemeliharaan korektif dilakukan setelah *conveyor belt* dibongkar, salah satu dari tiga *idler* bengkok. Kerusakan ini terjadi dikarenakan adanya beban kejut yang diberikan langsung pada *conveyor belt* sehingga *idler* tidak kuat menahan beban tersebut.



Gambar 4.9 *Idler*

(Sumber: Perusahaan, 2023)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses kerja *Electric Coal Feeder* yang terdapat pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU yaitu batubara mentah yang berasal dari *coal bunker* masuk ke dalam *coal feeder* melalui *chute inlet* dan akan ditampung pada *conveyor belt* dari *coal feeder* menuju *pulverizern* dengan pengoperasian otomatis melalui ruang kontrol atau melalui lokal. Kecepatan motor diatur oleh sistem pengendalian yang mengambil masukan dari berbagai sensor untuk memastikan pasokan batu bara yang stabil dan efisien untuk pembakaran,
2. Untuk proses pengerjaan *corrective maintenance* sendiri memiliki beberapa tahap sebelum dieksekusi dimana *corrective maintenance* merupakan *Non Tactical Maintenance/ Unplanned Maintenance* yaitu pemeliharaan yang tidak terencana. Berikut tahapannya :
 - a. Identifikasi
 - b. Eksekusi
 - c. *Feedback*
 - d. *Analisa*
 - e. *Work close out*
3. Kerusakan yang terjadi *Electric Coal Feeder* pada PT PLN Indonesian Power PLTU Banten 2 Labuan PGU disebabkan oleh beberapa faktor seperti, *Machine*, *Material*, dan *Man*. Kerusakan yang terjadi pada komponen ECF disebabkan oleh beberapa faktor seperti *Machine*, *Material*, dan *Man*. Pada Faktor *Machine* adanya partikel atau benda asing yang masuk ke dalam *coal bunker* sehingga dapat merobek *conveyor belt* atau merusak komponen lainnya. Perlu diperhatikan lagi untuk proses pengisian *bunker* supaya *steril* dari benda-benda yang dapat merusak ECF dan bahkan *Pulverizer*. Pada Faktor *Material* Untuk faktor ini kemungkinan kecil menjadi penyebab kerusakan dikarenakan usia dari setiap part pada ECF masih belum terlalu lama, akan tetapi



kemungkinan pada material *conveyor belt* memiliki beberapa *defect* ketika masih dalam kondisi baru. Disarankan ketika setiap penggantian komponen baru untuk lebih teliti melakukan pengecekan pada setiap komponen. Pada Faktor Man ketika pengoperasian ECF pembukaan *stock coal valve* tidak dibuka secara perlahan sehingga ECF menerima beban melebihi standar karena menerima pembebanan secara mendadak. Kecepatan *conveyor* juga bisa menjadi pengaruh apabila kecepatannya terlalu tinggi bisa meningkatkan vibrasi pada ECF serta makin banyaknya serpihan batubara yang berhamburan didalam mesin. Naiknya kecepatan *conveyor* pun menjadi beban tambahan pada *idler* dan *conveyor* maka jika putarannya terlalu cepat *idler* bisa bengkok dan *conveyor belt* bisa robek. Sebaiknya ketika melakukan *feed* pembukaan *valve* dibuka secara perlahan agar tekanan batubara pada *bunker* tidak menghantam langsung ke *load cell*. Kecepatan putaran *conveyor* juga harus diperhatikan di mana sebaiknya tidak melebihi kapasitas mesin.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan kerja praktik terdapat beberapa saran yang dapat meningkatkan *maintenance* antara lain sebagai berikut :

1. Pada kegiatan *Corrective maintenance* terdapat alat pelindung diri yang digunakan teknisi tidak lengkap sesuai K3 yang sudah ditentukan. Oleh karena itu, diharapkan teknisi mengutamakan keselamatan dalam melakukan pengerjaan.
2. Pada saat kegiatan *Corrective maintenance* diharapkan teknisi melakukan pengecekan yang teliti agar meminimalisir terjadi *troubleshoot* yang dapat menghambat sistem produksi.



DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, A., Gaffar, A., & Pranoto, S. (2021). Analisis Baterai Dalam Mempertahankan Keandalan Pembangkit Listrik Tenaga Uap Punagaya 2x100MW. In *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)* (pp. 185-191).
- Alwi, R. (2016). Reliability Centered Maintenance dalam Perawatan FO Service Pump Sistem Bahan Bakar Kapal Ikan. *Jurnal Riset Teknologi Kelautan*, 14(1).
- Irdiansyah, L., & Ludiya, E. (2022). Pemeliharaan Korektif Mesin Cetak Offset 4 Warna Pada CV. Aries Anugeah Karya Utama. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 18(1), 1-16.
- Keith, M. R., Higgins, L. R., Wikoff, D. J., 2008, Maintenance Engineering Handbook 7th Edition. Mc-GrawHill Co., Inc.
- Nurotusholihah, F., & Ramdani, S. D. (2017). Pengaruh Pemotongan Blade Terhadap Performa Low Pressure Steam Turbine. *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*, 2(1).
- Padmika, M., Wibawa, I. S., & Trisnawati, N. L. P. (2017). Perancangan pembangkit listrik tenaga angin dengan turbin ventilator sebagai penggerak generator. *Bul. Fis*, 18(2), 68.
- Putra, B., & Ressie, M. L. (2016). Mengoperasikan dan Memelihara Pompa Air Irigasi.
- Rimbawati, R., Harahap, P., & Putra, K. U. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Karakteristik Generator (Aplikasi Laboratorium Mesin-Mesin Listrik Fakultas Teknik-Umsu). *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, 2(1), 37-44.
- Satrijo, D., Agus, S., Ojo, K., Dwi, B.W., Gunawan, D.H., Yusuf, U., Khoiri, R., & Muhammad, F. A. P. (2021). Penggunaan Metode Reliability-Centered Maintenance Untuk Menjaga Keandalan Material Belt Conveyor. *Jurnal Material Teknologi Proses*, 21, 2477-2135.



Wirdianto, E., Mukhti, I. N. P., Adi, A. H. B., & Milana, M. (2020). Model Penjadwalan Pemeliharaan Preventif Mesin-Mesin Produksi untuk Meminimasi Total Tardiness. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 20(1), 123-136.



LAMPIRAN



Lampiran 1. Dokumentasi Kerja Praktik

1. Tim har mekanik turbin *preventive maintenance* rutin



2. Pembuatan jaring untuk *filter* pada *intake*



3. Pengelasan pada *coal pipe*





4. Penambahan *grease* pada *SWBP*



5. *Alignment* pada pompa *cooling stator* dan *SWBP*



6. Pergantian *Idler* dan *Conveyor Belt*

