



LAPORAN MAGANG INDUSTRI - VM191667

**PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN COAL FEEDER PADA PT. PLN
NUSANTARA POWER UP PAITON UNIT 1 & 2**

Disusun Oleh :

Hervian Qidam Yultrianto

NRP. 2039201024

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2023**



LAPORAN MAGANG INDUSTRI - VM191667

**PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN COAL FEEDER PADA PT. PLN
NUSANTARA POWER UP PAITON UNIT 1 & 2**

**Disusun Oleh :
Hervian Qidam Yultrianto
NRP. 2039201024**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

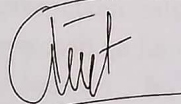
Laporan Magang di

PT. PLN Nusantera Power UP. Paiton

**Jalan Surabaya-Situbondo Km. 142, Area Sawah, Bhinor, Kec. Paiton, Kab.
Probolinggo, Jawa Timur 67291**

Probolinggo, 28 April 2023

Peserta Magang,



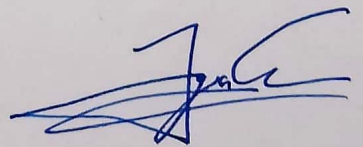
Hervian Qidam
Yultrianto

NRP. 2039201024

Mengetahui,
Assistant Manager
Pemeliharaan Mesin 1



Menyetujui,
Pembimbing Magang



I Gde Agung Chandra
Satriya Wiba, S. T.
NID. 9317261ZJY



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di

PT. PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2
Jl. Raya Surabaya-Situbondo No.Km.142, Area Sawah, Bhinor, Kec. Paiton,
Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur 67291

Surabaya, 20 September 2023

Peserta Magang

Hervian Qidam Yultrianto

NRP. 2039201024

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Mesin
Industri

Fakultas Vokasi ITS



Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.

NIP. 19620216 199512 1 001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Magang

Ir. Arino Anzip, MEngSc

NIP. 196107141988031003

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Magang Industri ini. Laporan Magang Industri ini digunakan dalam memenuhi mata kuliah Magang Industri, bertujuan untuk mengetahui penerapan ilmu yang kami dapatkan pada bangku perkuliahan khususnya bidang Teknik Mesin pada industri. Ucapan terima kasih kami persembahkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Magang Industri ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T., sebagai Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi - ITS
2. Bapak Ir. Arino Anzip, M.Eng.Sc., sebagai Dosen Pembimbing
3. Ibu Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T., sebagai Koordinator Program Studi.
4. Bapak Mashuri, S.Si., M.T., selaku Koordinator Pelaksanaan Magang Industri.
5. Bapak I Gde Agung Chandra Satriya Wiba sebagai Pembimbing Lapangan Magang Industri.
6. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan.
7. Seluruh karyawan PT. PLN Nusantara Power UP Paiton.
8. Kemal Aulia Rachman dan Allam Hisyam Siswoyo selaku teman kelompok Magang Industri, serta teman-teman Warga HMDM ITS.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Magang Industri.

Sadar bahwa Laporan Magang Industri ini masih jauh dari sempurna, dengan kerendahan hati kami mohon kritik dan saran yang sifatnya membangun guna penyempurnaan laporan ini.

Probolinggo, 28 April 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	1
1.2.1 Tujuan Umum	1
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.3.1 Manfaat Bagi Perusahaan/Instansi	2
1.3.2 Manfaat Bagi Mahasiswa	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah PT. PLN Nusantara Power	4
2.2 Deskripsi PT. PLN Nusantara Power UP Paiton.....	5
2.3 Struktur Organisasi PT.PLN Nusantara Power UP Paiton	5
2.3.1 <i>General Manager</i> Unit Pembangkitan Paiton	6
2.3.2 <i>Manager Engineering & Quality Assurance</i>	7
2.3.3 <i>Manager Operasi</i>	7
2.3.4 <i>Manager Pemeliharaan</i>	8
2.3.5 <i>Manager Logistik</i>	10
2.3.6 <i>Manager Keuangan dan Adminitrasi</i>	11
2.4 Visi dan Misi PT. PLN Nusantara Power UP Paiton	12
2.4.1 Visi	12
2.4.2 Misi	12
2.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. PLN Nusantara Power UP Paiton	12
2.6 Pengelolaan Lingkungan PT. PLN Nusantara Power UP Paiton	13
2.7 Budaya 5S PT. PLN Nusantara Power UP Paiton.....	13
2.8 Kegiatan Produksi	14
BAB III DASAR TEORI	15
3.1 <i>Realibility Centered Maintenance</i>	15
3.1.1 <i>Preventive Maintenance</i>	16
3.1.2 <i>Proactive Maintenance</i>	16

3.1.3	<i>Predictive Maintenance</i>	16
3.2	Siklus PLTU.....	17
3.2.1	Diagram Alir Produksi PLTU UP Paiton.....	17
3.2.2	Diagram Alir Water Treatment PLTU UP Paiton.....	19
3.2.2.1	<i>Pre Water Treatment</i>	19
3.2.2.2	<i>Demineral Treatment</i>	20
3.2.3	Diagram Alir Uap dan Air.....	20
3.2.4	Diagram Alir <i>Ash Handling System</i>	22
3.2.4.1	<i>Fly Ash</i>	22
3.2.4.2	<i>Bottom Ash</i>	22
3.2.5	Siklus Rankine.....	23
3.2.5.1	Siklus <i>Rankine</i> Ideal.....	23
3.2.5.2	Siklus <i>Rankine</i> Aktual.....	23
BAB IV	PELAKSANAAN MAGANG.....	27
4.1	Pelaksanaan Magang.....	27
4.2	Metodelogi Pengerjaan Laporan.....	41
4.2.1	Survei Lapangan dan Studi Literatur.....	41
4.2.2	Penentuan Topik Laporan.....	41
4.2.3	Studi Literatur.....	41
4.3	Diagram Alir Metodologi Pengerjaan Laporan Magang Indsutri.....	41
BAB V	HASIL MAGANG.....	44
5.1	Gambaran Umum UP. Paiton.....	44
5.2	Peralatan Utama PLTU.....	44
5.2.1	<i>Condenser</i>	44
5.2.2	<i>Condensate Extraction Pump</i>	46
5.2.3	<i>Low Pressure Heater</i>	47
5.2.4	Daerator.....	47
5.2.5	<i>Boiler Feed Pump</i>	48
5.2.6	<i>High Pressure Heater</i>	49
5.2.7	<i>Boiler</i>	50
5.2.7.1	<i>Furnace</i>	52
5.2.7.2	<i>Economizer</i>	53
5.2.7.3	<i>Steam Drum</i>	53
5.2.7.4	Wall Tube.....	54
5.2.7.5	<i>Superheater</i>	54
5.2.7.6	<i>Reheater</i>	55
5.2.8	Steam Turbin.....	55

5.2.8.1	<i>Turning Gear</i>	56
5.2.8.2	<i>Labyrinth Seal</i>	57
5.2.8.3	<i>Gland Seal Steam</i>	58
5.2.8.4	<i>Main Stop Valve</i>	60
5.2.8.5	<i>Governor Valve</i>	60
5.2.8.6	<i>Reheat Valve</i>	60
5.2.8.7	<i>Interceptor Valve</i>	61
5.2.9	<i>Generator</i>	61
5.3	<i>Alat Bantu PLTU</i>	62
5.3.1	<i>Alat Bantu Boiler</i>	62
5.3.1.1	<i>Safety Valve</i>	62
5.3.1.2	<i>Coal Silo</i>	63
5.3.1.3	<i>Coal Feeder</i>	63
5.3.1.4	<i>Pulverizer</i>	64
5.3.1.5	<i>Primary Air Fan</i>	64
5.3.1.6	<i>Force Draft Fan</i>	65
5.3.1.7	<i>Induced Draft Fan</i>	65
5.3.1.8	<i>Soot Blower</i>	66
5.3.1.9	<i>Mill Seal Air Fan</i>	68
5.3.1.10	<i>Oil Ignitor</i>	69
5.3.1.11	<i>Oil Gun Burner</i>	69
5.3.1.12	<i>Flame Scanner</i>	70
5.3.1.13	<i>Air Compressor</i>	70
5.3.2	<i>Alat Bantu Turbin</i>	71
5.3.2.1	<i>Cooling Water Pump</i>	71
5.3.2.2	<i>Auxiliary Cooling Water Pump</i>	71
5.3.2.3	<i>Closed Cooling Water Heat Exchanger</i>	72
5.3.2.4	<i>Condensate Air Extraction Pump</i>	72
4.3.2.5	<i>Priming Vacum Pump</i>	73
4.3.2.6	<i>Condesansate Storage Tank</i>	73
5.3.2.5	<i>Condensate Transfer Pump</i>	74
5.3.2.6	<i>Gland Seal Condenser</i>	74
5.3.3	<i>Lube Oil System</i>	75
5.3.3.1	<i>Turning Gear Oil Pump</i>	75
5.3.3.2	<i>Emergency Oil Pump</i>	75
5.3.3.3	<i>Main Oil Pump</i>	76
5.3.3.4	<i>Auxiliary Oil Pump</i>	76

5.3.4	<i>Water Teatment Plant</i>	77
5.3.4.1	<i>Well Water Tank</i>	77
5.3.4.2	<i>Services Water Tank</i>	77
5.3.4.3	<i>Clarifier Tank</i>	78
5.3.4.4	<i>Gravity Sand Filter</i>	79
5.3.4.5	<i>Strong Acid Cation Exchanger</i>	79
5.3.4.6	<i>Decarbonator Tank</i>	80
5.3.4.7	<i>Strong Base Anion Exchanger</i>	81
5.3.4.8	<i>Mixed Bed Exchanger</i>	82
4.3.4.9	<i>Metal Cleaning Waste Water Treatment Plant</i>	83
5.4	<i>Maintenance di PLTU UP Paiton</i>	83
5.4.1	<i>Preventive Maintenance</i>	84
5.4.2	<i>Corrective Maintenance</i>	86
5.4.3	<i>Predictive Maintenance</i>	88
5.5	<i>Mekanisme Kerja Pemeliharaan HAR HAR Mesin 1</i>	88
5.6	<i>Proses Bisnis Pemeliharaan HAR Mesin 1</i>	89
5.7	<i>Maintenance Coal Feeder</i>	90
5.7.1	<i>Pengertian Coal Feeder</i>	90
5.7.2	<i>Komponen Coal Feeder</i>	90
5.7.3	<i>Prinsip Kerja Coal Feeder</i>	91
5.7.4	<i>Maintenance Coal Feeder</i>	92
5.7.4.1	<i>Preventive Maintenance 14 Hari</i>	94
5.7.4.2	<i>Internal Check 3 Bulan</i>	96
5.7.4.3	<i>Penggantian Belt Conveyor</i>	101
5.7.5	<i>Troubleshooting</i>	105
BAB VI PENUTUP		108
6.1	<i>Kesimpulan</i>	108
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Distribusi Unit Pembangkit PT. PLN Nusantara Power	4
Gambar 2.2 Foto Kawasan PNP UP Paiton	5
Gambar 2.3 Kantor PNP UP Paiton	5
Gambar 2.4 Struktur Organisasi PT. PNP UP Paiton	6
Gambar 2.5 Alur Distribusi Listrik	14
Gambar 3.1 Realibility Centered Maintenance	15
Gambar 3.2 Diagram Alir Produksi UP Paiton	17
Gambar 3.3 Diagram Alir Water Treatment Plant	19
Gambar 3.4 Diagram Alir Uap dan Air	20
Gambar 3.5 Diagram Alir Ash Handling System	22
Gambar 3.6 Siklus Rankine Ideals	23
Gambar 3.7 Siklus Rankine Aktual PLTU UP Paiton	24
Gambar 4.1 Diagram Alir Metodologi Pengerjaan Laporan Magang Industri	42
Gambar 5.1 Foto Pembangkit Unit 1 PNP UP Paiton	44
Gambar 5.2 Kondensor	45
Gambar 5.3 CEP	46
Gambar 5.4 LPH	47
Gambar 5.5 <i>Daerator</i>	48
Gambar 5.6 <i>Boiler Feed Pump</i>	49
Gambar 5.7 HPH	50
Gambar 5.8 <i>Boiler</i>	51
Gambar 5.9 <i>Furnace</i>	52
Gambar 5.10 <i>Economizer</i>	53
Gambar 5.11 <i>Steam Drum</i>	53
Gambar 5.12 <i>Wall Tube</i>	54
Gambar 5.13 <i>Superheater</i>	54
Gambar 5.14 <i>Reheater</i>	55
Gambar 5.15 <i>Steam Turbin</i>	55
Gambar 5.16 <i>Turning Gear</i>	56
Gambar 5.17 <i>Turning Gear Motor</i>	57
Gambar 5.18 <i>Labyrinth Seal</i>	57
Gambar 5.19 <i>Labyrinth Seal</i> Pada HP Turbin	58

Gambar 5.20 <i>Labyrinth Seal</i> Pada LP Turbin.....	58
Gambar 5.21 <i>Seal Steam Header</i>	59
Gambar 5.22 <i>Seal Steam dan Gland Steam Header System</i>	59
Gambar 5.23 <i>Main Stop Valve</i>	60
Gambar 5.24 <i>Governor Valve</i>	60
Gambar 5.25 <i>Reheat Valve dan Interceptor Valve</i>	61
Gambar 5.26 <i>Generator</i>	61
Gambar 5.27 <i>Safety Valve</i>	62
Gambar 5.28 <i>Coal Silo</i>	63
Gambar 5.29 <i>Coal Feeder</i>	63
Gambar 5.30 <i>Pulverizer</i>	64
Gambar 5.31 <i>Primary Air Fan</i>	64
Gambar 5.32 <i>Force Draft Fan</i>	65
Gambar 5.33 <i>Induced Draft Fan</i>	65
Gambar 5.34 <i>Sootblower IR</i>	66
Gambar 5.35 <i>Sootblower IK</i>	67
Gambar 5.36 <i>Sootblower AH</i>	67
Gambar 5.37 <i>Sootblower IKAH</i>	68
Gambar 5.38 <i>Mill Seal Air Fan</i>	68
Gambar 5.39 <i>Oil Ignitor</i>	69
Gambar 5.40 <i>Oil Gun Burner</i>	69
Gambar 5.41 <i>Flame Scanner</i>	70
Gambar 5.42 <i>Air Compressor</i>	70
Gambar 5.43 <i>Cooling Water Pump</i>	71
Gambar 5.44 <i>Auxiliary Cooling Water Pump</i>	71
Gambar 5.45 <i>Closed Cooling Water Heat Exchanger</i>	72
Gambar 5.46 <i>Condensate Air Extraction Pump</i>	72
Gambar 5.47 <i>Priming Vacuum Pump</i>	73
Gambar 5.48 <i>Condesansate Storage Tank</i>	73
Gambar 5.49 <i>Condensate Transfer Pump</i>	74
Gambar 5.50 <i>Gland Seal Condenser</i>	74
Gambar 5.51 <i>Turning Gear Oil Pump</i>	75
Gambar 5.52 <i>Emergency Oil Pump</i>	75
Gambar 5.53 <i>Main Oil Pump</i>	76

Gambar 5.54 <i>Auxiliary Oil Pump</i>	76
Gambar 5.55 <i>Well Water Tank</i>	77
Gambar 5.56 <i>Services Water Tank</i>	77
Gambar 5.57 <i>Clarifier Tank</i>	78
Gambar 5.58 <i>Gravity Sand Filter</i>	79
Gambar 5.59 <i>Strong Acid Cation Exchanger</i>	80
Gambar 5.60 <i>Decarbonator Tank</i>	81
Gambar 5.61 <i>Strong Base Anion Exchanger</i>	82
Gambar 5.62 <i>Mixed Bed Exchanger</i>	83
Gambar 5.63 <i>Metal Cleaning Waste Water Treatment Plant</i>	83
Gambar 5.64 <i>Flowchart Preventive Maintenance di PLTU Paiton</i>	85
Gambar 5.65 <i>Flowchart Corrective Maintenance di PLTU Paiton</i>	88
Gambar 5.66 <i>Isometric Coal Feeder</i>	90
Gambar 5.67 <i>Komponen Coal Feeder</i>	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Daya Pembangkit PT. PLN Nusantara Power.....	4
Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Magang (<i>Logbook</i>).....	27
Tabel 5.1 Spesifikasi LPH 1,2,3	47
Tabel 5.2 Spesifikasi HPH 5,6,7	50
Tabel 5.3 SDM Pada <i>Preventive Maintenance</i>	94
Tabel 5.4 <i>Tools</i> dan APD Pada <i>Preventive Maintenance</i>	94
Tabel 5.5 Material Pada <i>Preventive Maintenance</i>	95
Tabel 5.6 SDM Pada <i>Internal Check</i>	96
Tabel 5.7 <i>Tools</i> dan APD Pada <i>Internal Check</i>	96
Tabel 5.8 Material Pada <i>Internal Check</i>	96
Tabel 5.9 Identifikasi Risiko Pada <i>Internal Check</i>	97
Tabel 5.10 Metode Pengukuran Pada <i>Internal Check</i>	97
Tabel 5.11 Foto Alat dan Proses Pada <i>Internal Check</i>	99
Tabel 5.12 SDM Pada Penggantian <i>Belt Conveyor</i>	101
Tabel 5.13 <i>Tools</i> dan APD Pada Penggantian <i>Belt Conveyor</i>	102
Tabel 5.14 Material Pada Penggantian <i>Belt Conveyor</i>	102
Tabel 5.15 Identifikasi Risiko Pada Penggantian <i>Belt Conveyor</i>	102
Tabel 5.16 Foto Alat dan Proses Pada Penggantian <i>Belt Conveyor</i>	104
Tabel 5.17 Macam Macam <i>Troubleshooting</i>	105

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara berkembang dan harus siap untuk memaksimalkan sumber daya manusia dan meningkatkan penggunaan teknologi di berbagai sektor. Perguruan tinggi merupakan wadah untuk mengembangkan sejumlah besar sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dengan individualitas yang mandiri dan kecerdasan yang unggul. Untuk itu, pemerintah saat ini memperkuat kolaborasi industri-akademisi melalui berbagai kebijakan kerjasama dan dukungan yang dirumuskan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Olahraga, Iptek. Hal ini dilakukan untuk menjembatani kesenjangan antar perguruan tinggi di Indonesia dan menjadi wadah bagi mahasiswa untuk mempelajari dunia pasca kampus dan dunia kerja. Salah satu program yang digarap bersama oleh pemerintah dan perguruan tinggi adalah Program Magang Industri. Tujuannya adalah untuk menumbuhkembangkan bakat-bakat yang memiliki kepribadian dan kualitas di bidangnya masing-masing, sehingga dapat berkontribusi bagi pembangunan bangsa dan negara.

Melalui Program Magang Industri, setiap mahasiswa akan memiliki kesempatan untuk mengembangkan diri dan menerapkan keterampilan yang diperoleh di beberapa bidang industri atau institusi. Penempatan industri merupakan salah satu pendorong utama bagi mahasiswa untuk mempelajari kondisi kerja dan memahami keselarasan antara ilmu yang diperoleh di universitas dan aplikasi praktis di dunia kerja. Mahasiswa perlu memahami dunia kerja dalam kaitannya dengan dunia industri agar dapat memahami teknologi yang berkembang dan mampu memecahkan masalah yang ada secara holistik. Dalam rangka membentuk sumber daya manusia yang berkualitas di masa depan, sehingga dapat terus membangun dan mendukung kemajuan industri Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, kami sebagai mahasiswa Teknik Mesin Industri ITS memilih PT. PLN Nusantara Power UP Paiton sebagai tempat pelaksanaan kerja praktik atau magang industri dengan pertimbangan PT. PLN Nusantara Power UP Paiton memiliki kualitas manajemen operasional yang baik sehingga dapat memberikan kami lebih banyak pengetahuan yang sesuai dengan bidang teknik mesin, terutama teknologi rekayasa konversi energi.

1.2 Tujuan

1.2.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum dari dilaksanakannya kegiatan magang industri adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan program dari perguruan tinggi yaitu magang industri
2. Membuka wawasan mahasiswa mengenai aplikasi ilmu yang diperoleh selama berkuliah
3. Mendapatkan pengalaman serta bekal pengetahuan mengenai aplikasi ilmu dalam pemecahan suatu permasalahan

4. Meningkatkan kepedulian dan partisipasi dunia industri dalam memberikan kontribusi untuk perkembangan pendidikan nasional

1.2.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari dilaksanakannya kegiatan magang industri adalah sebagai berikut:

1. Mengenali kondisi lingkungan kerja yang ada di PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton
2. Mempelajari serta memahami fungsi dari komponen-komponen *boiler* dan alat-alat bantuannya
3. Mempelajari serta memahami fungsi dari komponen-komponen *turbine* dan alat-alat bantuannya
4. Mempelajari serta memahami alur proses produksi pembangkitan listrik pada unit 1 dan unit 2 PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton
5. Mempelajari serta memahami alur proses pemeliharaan mesin pada divisi pemeliharaan mesin 1
6. Mengikuti kegiatan pemeliharaan serta perawatan pada *Coal Feeder* pada unit 1 dan 2 PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton

1.3 Manfaat

1.3.1 Manfaat Bagi Perusahaan/Instansi

- 3.1 Sebagai sarana masukan serta saran yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan mahasiswa selama melaksanakan magang industri.
- 3.2 Sebagai sarana untuk menjembatani hubungan anatara perusahaan/industri dengan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

1.3.2 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Sarana meningkatkan keterampilan serta menambah wawasan bagi mahasiswa sebelum masuk ke dunia kerja
2. Sarana menambah pengalaman serta pengaplikasian penyelesaian masalah secara tepat, efektif, dan efisien
3. Sarana pengenalan lingkungan kerja yang ada di PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton
4. Dapat mengetahui fungsi kerja dari komponen-komponen *boiler* beserta alat-alat bantuannya
5. Dapat mengetahui fungsi kerja dari komponen-komponen *turbine* beserta alat-alat bantuannya
6. Dapat mengetahui alur proses produksi pembangkitan listrik pada unit 1 dan unit 2 PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton
7. Dapat mengetahui alur proses pemeliharaan mesin pada divisi pemeliharaan mesin 1
8. Dapat mengikuti kegiatan pemeliharaan serta perawatan pada *Coal Feeder* pada unit 1 dan 2 PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

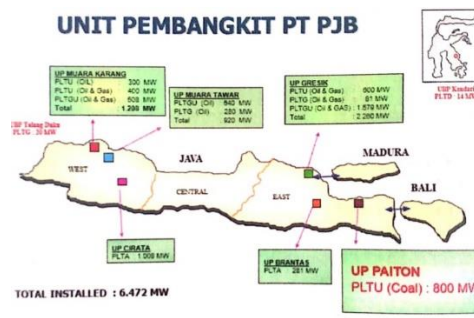
2.1 Sejarah PT. PLN Nusantara Power

PT. PLN Nusantara Power (PNP) adalah perusahaan listrik yang awalnya bernama PT PLN (Persero). Pendirian PT. PNP didirikan pada tahun 1945 sebagai perusahaan listrik dan gas. Pada tahun 1965, PLN dipisahkan dari perusahaan gas Negara. Direorganisasi di Jawa dan Bali pada tahun 1982. Hal ini bertujuan untuk memisahkan unit-unit sesuai dengan fungsinya yaitu unit distribusi dan unit pembangkitan dan penyaluran. Pada tahun 1994 status PLN diubah menjadi Persero, dan pada tahun 1995 terjadi rekonstruksi lagi di dalam PT. PLN (Persero) dengan mendirikan dua anak perusahaan di bidang pembangkit. Sehingga pada tanggal 3 Oktober 1995, PLN PJB II resmi berdiri. PLN PJB II didirikan dengan tujuan utama menyediakan tenaga listrik yang berkualitas dan handal sesuai dengan prinsip industri yang efisien.

Tabel 2.1 Kapasitas Daya Pembangkit PT. PLN Nusantara Power

No.	Unit Pembangkit PT. PLN Nusantara Power	Kapasitas
1	UP. Paiton	800 MW
2	UP. Paiton	2260 MW
3	UP. Cirata	1008 MW
4	UP. Brantas	281 MW
5	UP. Muara Karang	1200 MW
6	UP. Muara Tawar	640 MW

PLN PJB II telah mengalami banyak perkembangan selama bertahun-tahun. Hal ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan listrik yang terus meningkat. Karena kebutuhan listrik yang terus meningkat akhir-akhir ini, maka dibangunlah pembangkit listrik untuk mengatasi kekurangan pasokan listrik di masyarakat. Sebanyak enam generator telah dibangun sejauh ini. Setiap generator menggunakan jumlah energi yang berbeda dari yang lain dan menghasilkan jumlah daya yang berbeda.



Gambar 2.1 Peta Distribusi Unit Pembangkit PT. PLN Nusantara Power
(Sumber : Dokumen PT.PNP UP Paiton)

2.2 Deskripsi PT. PLN Nusantara Power UP Paiton



Gambar 2.2 Foto Kawasan PNP UP Paiton

PNP UP Paiton mengoperasikan dengan jenis pembangkit yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Paiton. Lokasi PLTU Paiton terletak kira-kira 52 km dari arah timur Probolinggo atau pada kira-kira 142 km dari Surabaya, di Desa Bhinor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Total area proyek PLTU Paiton adalah \pm 476 Ha, termasuk \pm 200 Ha untuk Ash Disposal Area (tempat pembuangan abu) dan 32 Ha untuk kompleks perumahan karyawan.

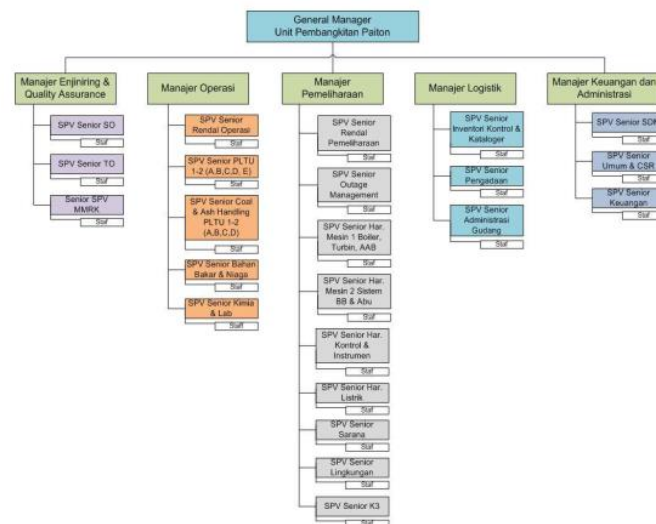
PNP UP Paiton merupakan salah satu unit pembangkit utama. PLTU tersebut diawali dengan pembangunan dua unit (unit 1 & unit 2) dalam rangka pelaksanaan pembangunan unit-unit pembangkit tersebut. Pemerintah menetapkan dalam Surat Keputusan Presiden Nomor 35 Tahun 1957 untuk pelaksanaan pengawasan dan koordinasi pembangunan PLTU UP Paiton. Sesuai dengan program yang dirancang oleh pemerintah dalam rangka penghematan bahan bakar minyak dan deversifikasi sumber energy, maka PLTU Paiton telah didesain untuk menggunakan batubara sebagai bahan bakar utamanya. Total kapasitas unit 1 dan unit 2 sebesar 2x400 MW atau sama dengan 800 MW yang telah beroperasi sejak tahun 1993/1994.

2.3 Struktur Organisasi PT.PLN Nusantara Power UP Paiton



Gambar 2.3 Kantor PNP UP Paiton

Sejak 2 Januari 1998 struktur organisasi PT. PNP UP Paiton mengalami berbagai perubahan mengikuti perkembangan organisasi perusahaan, meliputi perubahan PJB II menjadi PT. PNP yang fleksibel dan dinamis sehingga mampu menghadapi dan menyesuaikan situasi bisnis yang selalu berubah. Perubahan mendasar dari PT. PNP UP Paiton adalah dipisahkannya unit pemeliharaan dan unit operasi. Pemisahan ini membuat unit pembangkit menjadi organisasi yang *green and clean* serta hanya mengoperasikan pembangkit untuk menghasilkan energy listrik. Struktur organisasi PT. PNP UP Paiton ini telah ditetapkan dalam peraturan direksi PT. PJB nomor 023.K/020/DIR/2012. Struktur organisasi tersebut menspesifikasikan pembagian kegiatan kerja dan menunjukkan bagaimana fungsi atau kegiatan yang berbeda bisa saling berhubungan. Struktur organisasi PT. PNP UP Paiton ditunjukkan pada Gambar 2.4 di bawah ini



Gambar 2.4 Struktur Organisasi PT. PNP UP Paiton
(Sumber : Dokumen PT.PNP UP Paiton)

2.3.1 General Manager Unit Pembangkitan Paiton

General Manager memiliki fungsi utama untuk memastikan berjalannya kegiatan pembangkitan yang meliputi pengelolaan dan pengendalian terhadap kegiatan bidang operasi, bidang pemeliharaan, bidang *engineering and quality assurance*, bidang keuangan dan administrasi, serta bidang logistik berjalan efektif dan efisien. Tugas pokok *General Manager* yaitu mengelola kinerja operasi dan kompetensi SDM Unit Pembangkitan Paiton sehingga mampu memproduksi tenaga listrik dengan efisien, mutu dan keandalan yang tinggi dengan tetap memperhatikan aspek komersial, dengan harga jual tenaga listrik yang kompetitif sesuai dengan komersial dan kontrak kerja yang ditetapkan PT. PLN NUSANTARA POWER. Dalam menjalankan tugasnya, *General Manager* dibantu oleh *Manager* pada masing-masing bidang sesuai dengan tanggung jawabnya.

2.3.2 *Manager Engineering & Quality Assurance*

Bidang *Engineering and Quality Assurance* bertanggung jawab atas pelaksanaan segala hal yang dapat menunjang kinerja operasi dan pemeliharaan dilakukan terhadap unit pembangkit tenaga listrik dan unit-unit pendukungnya. Seperti bertanggung jawab untuk mengawasi insinyur, ilmuwan, dan teknisi yang merancang mesin atau proyek yang terkait perusahaan tersebut. Mengkoordinasikan produksi, control kualitas dan pengembangan produk, dan prosedur baru.

1. *Supervisor Senior System Owner*

Membantu Manajer dalam menyediakan dana dalam implementasi proyek system dan teknologi informasi dalam operasional sehari-hari untuk menunjang proses produksi listrik di lingkungan PT. PNP UP Paiton.

2. *Supervisor Senior Teknologi Owner*

Membantu Manajer dalam menyediakan dana dalam implementasi kebutuhan teknologi untuk menunjang proses produksi listrik di lingkungan PT. PNP UP Paiton.

3. *Supervisor Senior Management Mutu, Resiko, Kepatuhan (MMRK)*

Membantu Manajer dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan kegiatan bidang audit internal yang mencakup penentuan dan penilaian kualitas (efektif dan efisien) pelaksanaan pengendalian operasi Unit Pembangkitan Paiton atau unit bisnis, pelaksanaan tanggung jawab yang diberikan reabilitas dan integritas informasi bidang audit operasional keuangan dan administrasi sesuai dengan ketentuan dan kebijakan yang berlaku, sehingga ketentuan perusahaan terlindungi dan tercapai kinerja perusahaan yang maksimal dan optimal. Serta melaksanakan program Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), Sistem Manajemen Lingkungan (SML), Sistem managemenn mutu dan manajemen resiko.

2.3.3 *Manager Operasi*

Bidang operasi memiliki fungsi utama untuk memastikan berjalannya kegiatan operasi yang efektif dan efisien terkait kimia dan laboratorium yang dapat menunjang kegiatan operasi. Bidang operasi dipimpin oleh *Manager Operasi* dengan lingkup kerja hanya pada ruang lingkup operasi yang memiliki tugas meningkatkan tingkat kompetitif perusahaan melalui peningkatan produktivitas berkesinambungan pada unit pembangkit, PT. PNP telah menjadwalkan programprogram utama yang terintegritas sebagai *Good Governence Plan* ada 9 program utama yang telah disetujui untuk diterapkan, antara lain:

1. Rencana Pembangkitan
2. Rencana Peningkatan Reabilitas
3. Perencanaan dan Kontrol Kerja
4. Manajemen Bahan Baku
5. *Balance Scorecard*

6. Manajemen *outage*
7. Manajemen Resiko
8. Manajemen Kualitas
9. Kultur Kerja

Dalam tugasnya, *Manager Operasi* dapat dibantu oleh *Supervisor Senior* dan staff yang menangani fungsi-fungsi yang menjadi lingkup tanggung jawabnya dengan formasi serta jumlah ditentukan keputusan direksi.

1. Supervisor Perencanaan dan Pengendalian Operasi

Membantu Manajer dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan kegiatan operasi pada unit 1 dan 2 serta menentukan tindakan teknis pada setiap permasalahan yang timbul pada pelaksanaan program kerja.

2. Supervisor Senior PLTU 1-2 (A, B, C, D, E)

Membantu Manajer dalam menyusun rencana dana anggaran bidang pengendalian operasi dan menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi produksi, melaksanakan dan mengendalikan agar dicapai proses produksi tenaga listrik yang efektif dan efisien sesuai rencana operasi.

3. Supervisor Senior Coal & Ash Handling PLTU 1-2 (A, B, C, D) 20

Membantu Manajer dalam melaksanakan kegiatan operasi *coal handling* dan *ash handling* pada unit 1 & 2 serta menentukan tindakan teknis pada setiap permasalahan yang timbul pada pelaksanaan program kerja.

4. Supervisor Senior Bahan Bakar dan Niaga

Membantu manajer dalam menyusun rencana dan anggaran dalam bidang Bahan Bakar dan Niaga yang diperlukan untuk operasi pada Unit 1 dan 2.

5. Supervisor Senior Kimia & Lab

Membantu Manajer dalam menyusun rencana dan anggaran bidang kimia serta menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi kimia teknik dan laboratorium, melaksanakan dan mengendalikan agar mencapai sasaran unit pembangkit Paiton sesuai dengan standar atau ketentuan yang berlaku.

2.3.4 Manager Pemeliharaan

Bidang Pemeliharaan bertanggung jawab atas segala hal yang menyangkut seluruh aset perusahaan secara teknis. Analisis spesialis bertanggung jawab untuk menganalisa segala kemungkinan yang menyangkut pemeliharaan pada seluruh aset teknis dalam pembangkit tenaga listrik. Randal pemeliharaan bertanggung jawab atas pelaksanaan pemeliharaan terhadap seluruh aset teknis dalam Pembangkit Tenaga Listrik Uap (PLTU). Pada masing-masing aset tersebut dibagi lagi menjadi beberapa kapasitas pemeliharaan, yaitu:

1. Pemeliharaan Preventif

Pemeliharaan yang bersifat pencegahan atas kemungkinan terjadi, hal ini bersifat berkala dan terjadwal.

2. **Pemeliharaan Prediktif**

Pemeliharaan yang bersifat pencegahan kerusakan pada bagian yang telah mengalami penurunan kemampuan.

3. **Pemeliharaan Korektif**

Pemeliharaan yang bersifat perbaikan terhadap kerusakan pada bagian yang telah mengalami penurunan kemampuan akibat tidak bekerjanya suatu bagian secara normal.

Dalam tugasnya, *Manager* Pemeliharaan dapat dibantu oleh *Supervisor Senior* dan staff yang menangani fungsi-fungsi yang menjadi lingkup tanggung jawabnya dengan formasi serta jumlah akan ditentukan kemudian melalui Keputusan Direksi

1. Supervisor Senior Perencanaan, Pengendalian dan Pemeliharaan

Membantu Manajer dalam melakukan koordinasi atas pelaksanaan kegiatan perencanaan, pengendalian, dan pemeliharaan secara prediktif, preventif, korektif dan *emergency* di Unit Pembangkitan Paiton untuk mendukung pengoperasian unit secara optimal dalam mencapai sasaran unit pembangkit, sesuai dengan kontrak kerja direksi.

2. Supervisor Senior Outage Management

Membantu Manajer dalam melakukan perencanaan dan koordinasi atas pelaksanaan mematikan unit 1 dan unit 2 untuk mendukung pengoperasian unit secara optimal dalam mencapai sasaran unit pembangkit, sesuai dengan kontrak kerja kinerja yang ditetapkan direksi.

3. Supervisor Senior Har. Mesin 1 (Boiler, Turbin, Alat-alat Bantu)

Membantu Manajer dalam pelaksanaan dan pemeliharaan harian pada bidang mekanis unit 1 dan 2 untuk mendukung pengoperasian unit secara optimal.

4. Supervisor Senior Har. Mesin 2 (Sistem Bahan Bakar dan Abu)

Membantu Manajer dalam pelaksanaan dan pemeliharaan harian pada sistem bahan bakar dan abu unit 1 dan 2 untuk mendukung pengoperasian unit secara optimal.

5. Supervisor Senior Har. Kontrol dan Instrumen

Membantu Manajer dalam pelaksanaan dan pemeliharaan harian pada control dan instrumen unit 1 dan 2 untuk mendukung pengoperasian unit secara optimal.

6. Supervisor Senior Har. Listrik

Membantu Manajer dalam pelaksanaan dan pemeliharaan harian pada system kelistrikan unit 1 dan 2 untuk mendukung pengoperasian unit secara optimal.

7. Supervisor Senior Sarana

Membantu Manajer dalam menyusun rencana dan anggaran dalam bidang sarana dan prasarana serta menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi sarana dan prasarana serta melaksanakan dan mengendalikan

kegiatan inventarisasi dan pemeliharaan sarana non instalasi secara terorganisir dengan efektif dan efisien.

8. Supervisor Senior Lingkungan dan K3

Membantu Manajer dalam menyusun rencana anggaran bidang lingkungan serta menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi tata letak, perawatan serta kelestarian lingkungan di sekitar Unit Pembangkitan Paiton sesuai dengan standar nasional dan internasional.

9. Supervisor Senior K3

Membantu Manajer menyusun rencana dan anggaran bidang K3 serta menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi K3 yang menyangkut tentang keselamatan dan kesehatan kerja seluruh karyawan dan semua yang menyangkut aset operasi di Unit Pembangkitan Paiton sesuai dengan standar internasional yang berlaku.

2.3.5 Manager Logistik

Bidang Logistik memiliki fungsi utama untuk memastikan kegiatan pengadaan, inventarisasi dan pergudangan dapat menunjang kegiatan operasi pembangkitan secara optimal. Bidang Logistik dipimpin oleh *Manager Logistik*. Secara umum, bidang logistik bertanggung jawab atas segala hal yang menyangkut kegiatan rutinitas yang terjadi pada penyelenggaraan perusahaan. Bagian umum dipimpin oleh deputi manajer keuangan yang memiliki tugas antara lain sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan kegiatan kesekretariatan dan rumah tangga perkantoran untuk melancarkan kinerja unit pembangkitan.
2. Merencanakan, mengoordinasi, dan mengevaluasi anggaran biaya administrasi.
3. Melaksanakan fungsi kehumasan untuk membina hubungan, serta "*community development*" dengan *stakeholder* sehingga menciptakan citra yang baik tentang perusahaan serta menunjang kinerja unit dan perusahaan.
4. Mengadakan pengelolaan bisnis non inti sebagai penunjang bisnis inti unit pembangkitan.
5. Menjamin terlaksananya kegiatan keamanan lingkungan dengan baik sehingga terciptanya lingkungan kerja yang aman dan kondusif bagi karyawan.
6. Menyelenggarakan kegiatan pengadaan material berdasar peminatan fungsi kontrol inventaris serta pengadaan jasa berdasarkan permintaan fungsi perencanaan dan pengendalian pemeliharaan untuk dukungan pemeliharaan rutin serta kebutuhan non instalasi lainnya.
7. Menyelenggarakan kegiatan proses administrasi gudang serta *material handling* untuk semua material milik unit pembangkitan.

Dalam tugasnya, *Manager* Logistik dibantu oleh *Supervisor Senior* dan staff yang menjadi lingkup tanggung jawabnya dengan formasi serta jumlah akan ditentukan kemudian melalui Keputusan Direksi.

1. Supervisor Senior Inventory Control & Cataloger

Membantu Manajer dalam menyusun rencana dan anggaran bidang pengendalian pemerliharaan dan menjabarkan rencana tersebut ke dalam fungsi *inventory control* dan *cataloger*, melaksanakan dan mengendalikan agar dicapai tingkat inventori yang optimal.

2. Supervisor Senior Pengadaan

Membantu Manager dalam menyusun rencana dan anggaran dalam bidang pengadaan kontrak bisnis, melaksanakan dan mengendalikan kegiatan pengadaan dan kontrak bisnis secara terorganisis dengan efektif dan efisien.

3. Supervisor Senior Administrasi Gudang

Membantu Manager dalam menyusun rencana dan anggaran bidang pergudangan serta menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi administrasi pergudangan serta melaksanakan dan mengendalikan kegiatan administrasi gudang dengan efektif dan efisien.

2.3.6 Manager Keuangan dan Adminitrasi

Bidang Keuangan dan Administrasi memiliki fungsi utama untuk memastikan berjalannya kegiatan SDM, keuangan, secretariat, humas, CSR, dan keamanan yang dapat sepenuhnya menunjang kinerja operasi pembangkitan. Bidang Keuangan dan Administrasi dipimpin oleh *Manager* Keuangan dan Administrasi. SDM merupakan aset paling penting dalam suatu perusahaan PT. PNP memiliki SDM yang berkualifikasi dan menjadi aset yang penting bagi perusahaan. Pelatihan-pelatihan telah diadakan untuk meningkatkan kompetensi dan profesionalisme dari SDM seiring dengan kebutuhan perusahaan. PT. PNP UP Paiton telah menunjukkan pencapaian-pencapaian dalam kegiatan operasinya. Tugas dari bagian ini adalah menyiapkan kebijakan program pelatihan dan pengembangan bagi sleuruh sumber daya manusia unit pembangkitan berdasarkan konsep optimasi biaya dan jumlah tenaga kerja.

Dalam tugasnya, *Manager* Keuangan dan Administrasi dapat dibantu oleh *Supervisor Senior* dan staff yang menangani fungsi-fungsi yang menjadi lingkup tanggung jawabnya dengan formasi serta jumlah akan ditentukan kemudian melalui Keputusan Direksi.

1. Supervisor Senior SDM

Membantu Manajer dalam merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan kegiatan bidang SDM, yang mencakup sistem dan organisasi bidang SDM, serta pendidikan serta pelatihan, penyediaan fasilitas kerja, pembinaan mutu terpadu, hubungan karyawan yang ada di

Unit Pembangkitan Paiton, untuk mendukung upaya pencapaian sasaran Unit Pembangkitan Paiton sesuai dengan kontrak kinerja yang ditetapkan direksi. Selain itu, merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi program pengembangan dan diklat SDM pada seluruh jabatan untuk mencapai SDM yang berkualitas, terampil, dan professional sesuai dengan kebijakan yang ditetapkan perusahaan.

2. Supervisor Senior Umum & CSR

Membantu Manajer dalam merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan kegiatan bidang umum untuk mendukung upaya pencapaian sasaran yang telah direncanakan Unit Pembangkitan Paiton. Selain itu, menyusun rencana dan anggaran bidang umum, menjabarkan rencana tersebut kedalam fungsi sekretariat dan humas, dan pengendalian kegiatan sekretariat dan hubungan masyarakat dengan efektif dan efisien.

3. Supervisor Senior Keuangan

Membantu Manajer dalam menyusun rencana dan anggaran bidang pengendalian keuangan dan menjabarkan rencana tersebut kedalam rencana dan anggaran fungsi akuntansi, mencatat secara sistematis segala transaksi yang mempengaruhi harta, kewajiban perusahaan sehingga dapat diketahui posisi harta dan kewajiban perusahaan sehingga dapat diketahui posisi harta dan kewajiban serta besarnya laba rugi perusahaan.

2.4 Visi dan Misi PT. PLN Nusantara Power UP Paiton

2.4.1 Visi

Visi dari PT. PNP UP Paiton adalah “Menjadi Perusahaan Pembangkit Tenaga Listrik Indonesia yang Terkemuka dengan Standar Kelas Dunia“.

2.4.2 Misi

Misi PT. PNP UP Paiton adalah :

1. Memproduksi tenaga listrik yang andal dan berdaya saing
2. Meningkatkan kinerja secara berkelanjutan melalui implementasi tata kelola pembangkitan dengan metode *best practice* dan ramah lingkungan
3. Mengembangkan kapasitas dan kapabilitas SDM yang mempunyai kompetensi teknik dan manajerial yang unggul dan berwawasan bisnis. Mengembangkan kompetensi dan produktivitas *Human Capital* untuk pertumbuhan yang berkesinambungan

2.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. PLN Nusantara Power UP Paiton

Keselamatan dan kesehatan kerja dilaksanakan untuk mencegah dan Mengontrol terjadinya kecelakaan yang terjadi di lingkungan kerja. Ada Umumnya kecelakaan yang terjadi di lingkungan kerja disebabkan oleh “human error” atau lingkungan kerja yang tidak aman dan kurangnya keselamatan bagi pekerja dan peralatannya. Jika kondisi tersebut terjadi, maka akan mengakibatkan kecelakaan pada pekerja atau peralatan. Oleh karena itu, K3 yang diterapkan di PT. PNP UP Paiton telah mencapai standar internasional antara lain ISO tentang K3 untuk aplikasi PT. PNP UP Paiton berdasarkan

OHSAS 18001:2007. Oleh karena itu, melalui pengembangan standar internasional, PT. PNP UP Paiton telah menjadi organisasi bisnis tanpa ada tingkat kecelakaan.

Aktivitas rutin untuk menjaga dan meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. PNP UP Paiton sepenuhnya menjadi tanggung jawab karyawan dalam lingkup organisasi bidang K3 yang merupakan salah satu bidang kimia, lingkungan, dan K3 pada struktur organisasi PT. PNP UP Paiton. Sebagai perusahaan vital yang memiliki lingkup kerja beresiko akan terjadinya kecelakaan kerja, maka K3 di lingkungan PT. PNP UP Paiton sangatlah diperhatikan untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Untuk menjaga keamanan dan keselamatan karyawan maupun pengunjung, maka pada PT. PNP UP Paiton diberlakukan pembagian daerah, meliputi:

1. Daerah Terlarang
Artinya, jika memasuki daerah ini harus diperiksa terlebih dahulu serta untuk memasukinya harus melalui izin.
2. Daerah Terbatas
Artinya, daerah ini terbatas untuk beberapa orang, tidak semua orang dapat memasuki daerah ini.
3. Daerah Tertutup
Artinya, daerah ini tertutup untuk semua orang atau jumlah orang yang memasuki daerah ini sangat sedikit. Seseorang dapat masuk ke daerah ini jika mengajukan izin terlebih dahulu, contohnya CCR, Gudang, dan sebagainya.

2.6 Pengelolaan Lingkungan PT. PLN Nusantara Power UP Paiton

Untuk mengelola lingkungan di PT. PNP UP Paiton dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan pemakaian bahan bakar gas alam pada semua unit.
2. Pembersihan atau perawatan tanaman di lokasi unit.
3. Melakukan program penghijauan pada tanah-tanah yang kosong untuk menciptakan suasana yang indah dan nyaman.
4. Melakukan pengendalian pencemaran air, Pengendalian pencemaran udara, pengendalian limbah B3 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2.7 Budaya 5S PT. PLN Nusantara Power UP Paiton

PT. PNP UP Paiton menjadikan sistem manajemen *house keeping* sebagai bagian dari budaya kerja perusahaan untuk mewujudkan lingkungan yang nyaman, tertib, aman, bersih, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas untuk mencapai kinerja terbaik.

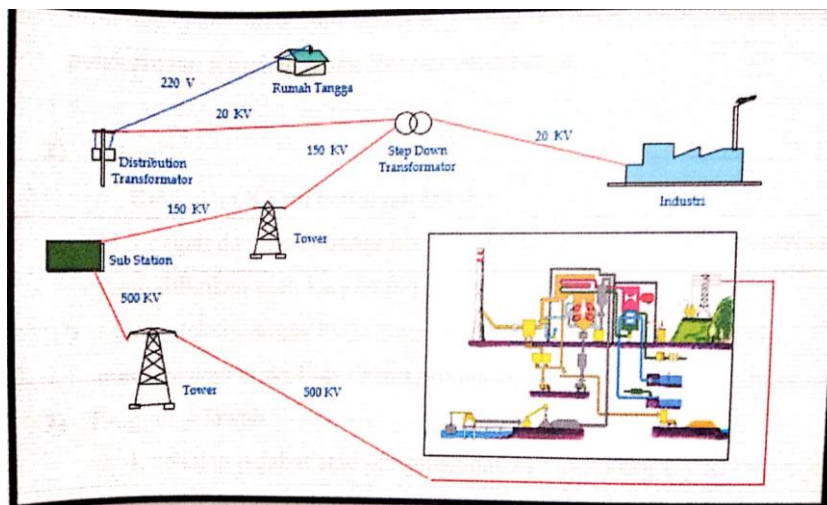
Manajemen *house keeping* 5S meliputi:

- SEIRI (Pemilihan/Ringkas)
Membedakan antara yang diperlukan dan yang tidak diperlukan serta membuang yang tidak diperlukan.
- SEITON (Penataan/Ringkas)
Menentukan tata letak yang tertata rapi sehingga kita selalu menemukan barang yang diperlukan.

- SEISO (Pembersihan/Resik)
Menghilangkan sampah kotor dan barang asing untuk memperoleh tempat kerja yang lebih bersih.
- SEIKETSU (Pemantapan/Rawat)
Memelihara barang dengan teratur, rapi, dan bersih juga dalam aspek personal dan kaitannya dengan polusi.
- SHITSUKE (Pembiasaan/Rajin)
Melakukan sesuatu yang benar sebagai kebiasaan (disiplin), mematuhi dengan benar apa yang sudah ditetapkan dan diatur, menjaga dan menerapkan dengan sungguh empat komponen 5S yang lain.

2.8 Kegiatan Produksi

Kegiatan produksi yang dilakukan oleh PT. PNP UP Paiton adalah memproduksi energi listrik dan kesiapan operasi pembangkit daya. PT. PNP UP Paiton terdiri dari dua unit yang masing-masing unit menghasilkan listrik sebesar 400 MW dengan total keseluruhan 800 MW. Daya yang dihasilkan PT. PNP UP Paiton akan dialirkan melalui jaringan tegangan 150 KV dari Gardu Induk Probolinggo dan Situbondo serta Gardu Induk Krian dengan tegangan 500 KV.



Gambar 2.5 Alur Distribusi Listrik
(Sumber : Dokumen PT.PNP UP Paiton)

BAB III DASAR TEORI

3.1 *Reliability Centered Maintenance*

Reliability Centered Maintenance (RCM) adalah metode penelitian untuk perbaikan peralatan operasi yang ada. Proses perbaikan melalui RCM didefinisikan ulang sejak awal, yaitu mengetahui fungsionalitas peralatan. Metode utama dalam RCM adalah FMECA (*Failure Mode Effects and Criticality Analysis*) yang merupakan proses sederhana dari FMEA (*Failure Mode Effects Analysis*). Umumnya melalui RCM, tujuan metode tersebut adalah untuk memahami pengoperasian peralatan, mengetahui apa saja kemungkinan kegagalan peralatan, apa dampaknya, dan bagaimana cara mengatasi kegagalan tersebut.



Gambar 3.1 *Reliability Centered Maintenance*

(Sumber : <https://extreme-maintenance.com/articles/show/apa-itu-reliability-centered-maintenance-atau-rcm>)

RCM dapat menentukan mana mesin atau peralatan yang memerlukan *Preventive Maintenance*, *Predictive Maintenance*, atau bahkan *Proactive Maintenance*. Maka membantu perusahaan untuk mengetahui lebih jelas praktik perawatan yang dibutuhkan secara efisien. Kunci dari pelaksanaan RCM ini adalah konsistensi terhadap sumber daya yang diperlukan ketika studi dan implementasi. Bagaimana proses implementasi Program *Reliability Centered Maintenance* (RCM)? Proses RCM dapat dibagi menjadi 3 fase, yaitu sebagai berikut:

1. Keputusan (*Decision*)

Fase ini menentukan peralatan apa saja yang akan menjadi fokus analisa dalam proses implementasi program RCM. Kegiatan ini akan berfokus pada analisis peralatan yang memiliki fungsi krusial terhadap fasilitas produksi yang menentukan faktor apa saja yang mempengaruhi ketika peralatan tersebut gagal seperti faktor keselamatan, operasional, dan non-operasional.

2. Analisa (*Analysis*)

Pada saat fase Analisa, RCM bekerja untuk menentukan dan mengidentifikasi akar dari sebuah kegagalan yang terjadi pada sebuah peralatan. Beberapa faktor dapat dipertimbangkan dalam fase analisa ini termasuk kegagalan peralatan, kesalahan manusia, atau peraturan dalam sebuah organisasi. Beberapa Analisa dapat dilakukan mengikuti analisa kegagalan yang biasanya sering terjadi.

3. Hasil akhir dan Saran (*Outcomes and Feedback*)

Saran untuk pembuatan keputusan dan analisa yang lebih baik lagi. Tujuan dari program RCM adalah dilakukan terus menerus, tidak hanya pada saat dibutuhkan saja. Oleh karena itu, program RCM dapat meningkatkan sebuah nilai pada saat penerapannya seperti menjaga integritas dari sebuah komponen peralatan, memperpanjang umur peralatan, mencegah shutdown yang tidak terencana, dan mengurangi biaya perawatan yang harus dikeluarkan.

Pada Perusahaan PT. PNP UP Paiton, mereka menggunakan metode ini untuk mengatasi permasalahan alat yang ada. Macam-macam kegiatan maintenance di PT PNP UP Paiton antara lain:

3.1.1 *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan mesin produksi yang dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi *loss time* akibat kerusakan mesin. *Loss time* adalah waktu yang hilang akibat terhambatnya proses produksi. Sehingga, ini tentu akan berdampak pada kerugian pabrik. *Preventive maintenance* berfungsi mencegah terjadinya kerusakan alat produksi dengan cara memperbaiki kerusakan kecil yang ditemukan saat pemeriksaan. Aktivitas *preventive maintenance* terdiri atas pengecekan berkala dan penggantian bagian dari peralatan untuk mempertahankan kondisi operasional, juga pengamatan untuk mendeteksi sebelum kerusakan total terjadi. Terdapat dua jenis *preventive maintenance*, yakni sebagai berikut:

1. *Routine Maintenance*

Routine maintenance adalah perawatan yang dilakukan secara rutin. Kegiatan tersebut di antaranya seperti pembersihan peralatan mesin, melakukan pelumasan pada mesin atau pengecekan oli, dan pengecekan isi bahan bakar.

2. *Periodic Maintenance*

Periodic maintenance adalah perawatan yang dilakukan secara berkala dalam jangka waktu tertentu. Misal dalam setiap minggu atau dua minggu sekali dilakukan pengecekan performa mesin, dan lain sebagainya.

3.1.2 *Proactive Maintenance*

Proactive maintenance ialah sebuah tindakan perawatan yang bertujuan untuk memperbaiki aset. Hal ini perlu dilakukan ketika aset tidak berjalan sesuai fungsinya atau telah terjadi kerusakan. Perawatan *proactive* ini dilakukan setelah aset mengalami kerusakan. Pengertian lain dari *proactive maintenance* adalah tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan pada suatu sistem atau peralatan. Tujuan diadakannya *proactive maintenance* ialah menjaga ketersediaan sistem atau alat, meningkatkan keandalan sistem, dan mengurangi biaya operasional

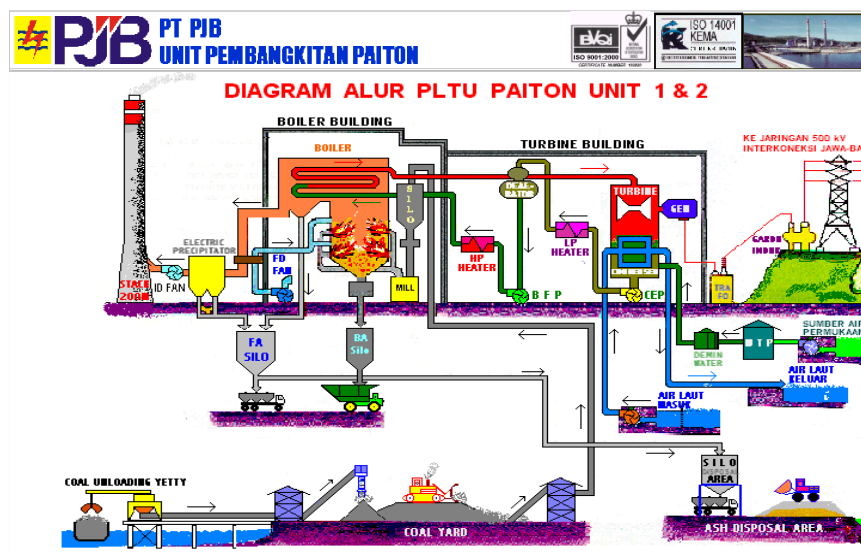
3.1.3 *Predictive Maintenance*

Predictive maintenance adalah tindakan pemeliharaan dan perawatan yang menggunakan *device* dan analisis data untuk mendeteksi anomali dan

kemungkinan cacat pada aset mesin perusahaan sehingga bisa diprediksi dan diperbaiki sebelum kerusakan terjadi. Metode ini menggunakan beberapa peralatan canggih untuk melakukan perawatan pada peralatan.

3.2 Siklus PLTU

3.2.1 Diagram Alir Produksi PLTU UP Paiton



Gambar 3.2 Diagram Alir Produksi UP Paiton

(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

Pada dasarnya produksi listrik di PLTU Paiton menggunakan pemanasan air menjadi steam untuk menggerakkan turbin. Selanjutnya turbin akan memutar generator dan menghasilkan tenaga listrik. Sedangkan uap pembuangan dari turbin dijadikan air kembali dengan proses kondensasi. Hal ini dilakukan terus menerus sehingga membentuk siklus tertutup.

Boiler uap PLTU unit 1 dan unit 2 adalah tipe pemakaran dengan bahan bakar solar sebagai penyulut atau pembakaran awal (untuk awal dan hanya sampai beban 30%). Selanjutnya menggunakan bahan bakar utama yaitu batubara (hingga 100%). Batubara yang berasal dari kapal tongkang di transfer menuju *conveyor* (ban berjalan) menggunakan *ship unloader* (alat untuk pengambilan batubara dari tongkang) yang melalui proses penyaringan electromagnetic separator (magnet untuk penyaringan logam pada batubara) sebagian ditimbun di *stockpile* (tempat penyimpanan batubara) dan sebagian lagi langsung dikirim ke tripper yang kemudian diisikan ke silo (setiap unit terdiri dari lima silo)

Semua proses ini dikontrol di CHBC (*Coal Handling Control Board*) kecuali di *ship unloader*. Sebelum dimasukan ke dalam ruang bakar ketel uap, batubara digiling halus dengan alat penggiling *Mill Pulverizer* (alat untuk menggiling batubara). Setiap unit dilengkapi dengan 5 unit *Mill Pulverizer*. *Mill Pulverizer* ini 4 diantaranya dioperasikan sedangkan sisanya dibuat cadangan. Apabila *Mill Pulverizer* mengalami gangguan pada salah satunya maka unit cadangan akan

bekerja serta bila unit cadangan nya juga tidak bekerja maka unit lain akan otomatis menambah kapasitas batubara dengan tujuan untuk mencapai target pengoprasian dan produksi.

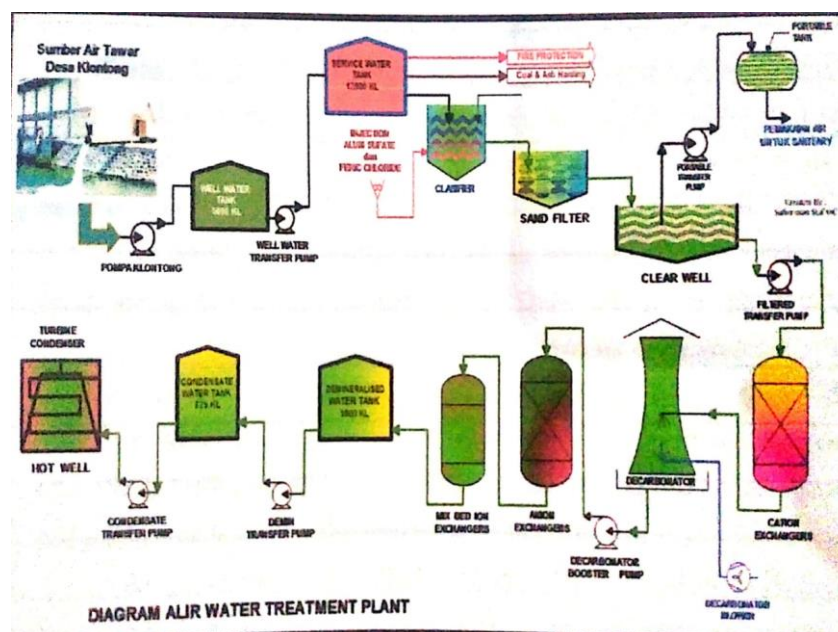
Air pengisi ketel/*boiler* dan pemakaian sendiri (*water service*) lainya diambil dari mata air Klontong dan dimurnikan melalui beberapa proses seperti Filtrasi (kemampuan untuk menyaring) *Anion Exchanger* (menukar ion negative dalam air), *Cation Exchanger* (menukar ion positif dalam air), *Mixed Bed Exchanger* (alat menukar resin/bahan kimia). Air murni tersebut disalurkan melalui sistem air pengisi ke dalam *boiler* dan pemanasan air menjadi uap, uap yang dihasilkan adalah uap panas lanjut dengan tekanan 169 kg/cm^2 dan temperature $538 \text{ }^\circ\text{C}$ yang akan digunakan untuk menggerakkan turbin uap dan generator sehingga dihasilkan energy listrik.

Uap panas lanjut tersebut setelah melalui turbin tekanan tinggi dikembalikan lagi kedalam *boiler* untuk dipanaskan kembali di reheater karena suhu uap yang telah digunakan untuk memutar HP Turbin menurun menjadi sekitar 318°C dan selanjutnya digunakan untuk memutar bagian IP Turbin dan LP Turbin. uap bekas dari turbin uap sebagian digunakan untuk memanaskan air pengisi *boiler* dan sisanya mengalir menuju condensor dimana uap tersebut dikondensasi dengan media pendingin menggunakan air laut. Uap yang telah terkondensasi tersebut dipompakan kembali mengisi *boiler* uap.

Generator menghasilkan listrik putaran 3000 RPM sebesar 473 MVA, 50 Hz, 18 KV yang mempunyai 2 kutub. Daya listrik tersebut dialirkan melalui generator transformer untuk menaikkan tegangan menjadi 500 KV sebelum masuk melalui sistem kelistrikan yang ada dan selanjutnya ditransmisikan ke pusat beban melalui transmisi 150 KV ke Gardu Induk Probolinggo dan Situbondo serta Gardu Induk Krian melalui transmisi 500 KV.

Abu batubara yang dihasilkan dari hasil pembakaran dalam *boiler* dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *fly ash* (abu terbang) dan *bottom ash* (abu berat). Abu terbang yang keluar dari *boiler* bersama gas buang mengalir *fly ash silo* (alat penangkap abu terbang) sedangkan abu berat dari *boiler* akan jatuh ke bawah dan dikumpulkan dengan alat pengumpul yang disebut *Submerged Scraper Conveyor* dan selanjutnya dengan *conveyor* dikumpulkan ke dalam *bottom ash silo* (alat pengumpul abu berat). Selanjutnya abu terbang akan ditransportasikan ke (*ash disposal area*) daerah penimbun abu melalui sistem pipa dengan hembusan udara bertekanan sedangkan abu beratnya akan diangkut dengan truck.

3.2.2 Diagram Alir Water Treatment PLTU UP Paiton



Gambar 3.3 Diagram Alir *Water Treatment Plant*
(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

3.2.2.1 *Pre Water Treatment*

Pre Water Treatment merupakan awal dari system pengolahan air. Prinsip kerja system ini menggunakan penjernihan dengan melakukan penyaringan dan pengendapan. Air *supply* yang digunakan berasal dari sumber mata air tawar dari Desa Klontong yang berjarak 10 km dari lokasi PLTU PJB Paiton ke arah Situbondo. Dari sumber air Desa Klontong, air dipompa ke lokasi PLTU menggunakan pompa Klontong kemudian ditampung ke dalam tangki penampungan air sumber (*Well Water Tank*) yang berkapasitas 5000 kl. Dari *Well Water Tank*, air kemudian dipompa ke *Service Water Tank* yang berkapasitas 12000 kl yang berada di dekat GI Paiton dengan ketinggian 10m dari level tanah PLTU. Kemudian air mengalir dengan memanfaatkan gaya gravitasi menuju *Clasifier*. Pada *Clasifier* ini diinjeksikan bahan-bahan koagulan berupa aluminium sulfat/alum (air tawas), ferrite chloride, dan lime (air kapur). Di dalam *Clasifier* terjadi proses kouglasi sehingga terjadi pemisahan antara air jernih dengan gumpalan-gumpalan zat yang tersuspensi. Air jernih akan berkumpul dibagian samping dan endapan- endapan akan mengumpul dibagian tengah bawah. Kemudian air jernih akan keluar melalui pengumpul air dibagian samping kemudian endapan tersebut akan keluar lewat bagian tengah bawah tangki *Clasifier*. Air jernih dari *Clasifier* dimasukkan kedalam *Grafty Sand Filter* yang merupakan tangki saringan pasir. Disini air jernih yang masih terkandung kotoran akan tersaring pasir sehingga air menjadi lebih jernih serta bebas dari sisa-sisa gumpalan endapan yang masih terbawa dari *clasifier*. Akhir dari *Pre Water Treatment* ini air jernih ditampung pada *Clear Well Tank* yang artinya air tersebut sudah siap untuk dilakukan proses pengolahan pada *system Demineralizer Water System*. Air jernih pada *Clear Well Tank* ini selain

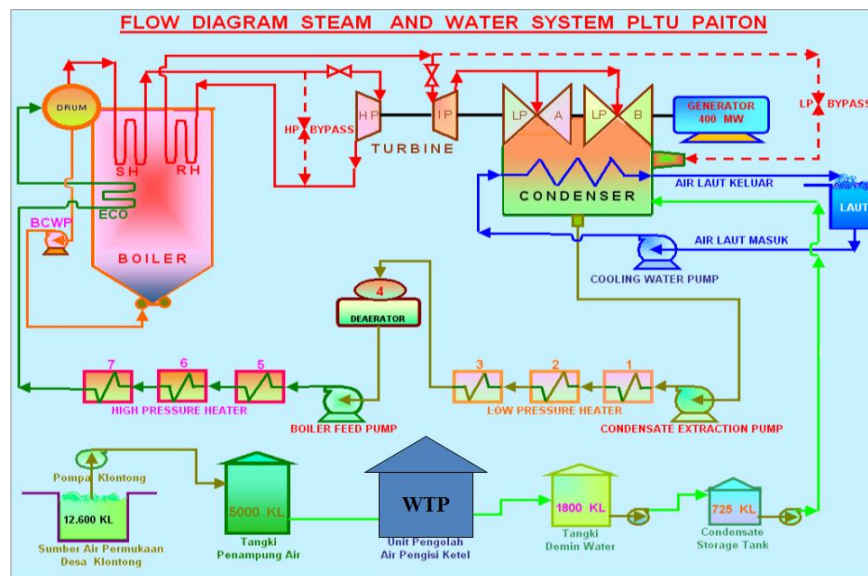
digunakan untuk bahan baku pembuatan air bebas mineral, Juga digunakan untuk kebutuhan air sanitasi. Untuk kebutuhan sanitasi, air dari Clear Well Tank akan dipompa ke *Portable Water Tank* dan diinjeksikan bahan desinfektan berupa *Sodium Hypochlorite*.

3.2.2 Demineral Treatment

Demineral Plant merupakan proses pengolahan air baku dari proses *Pre Water Treatment* untuk menghasilkan air bebas mineral (*demineral water*) sehingga dapat memenuhi syarat untuk make-up water keperluan siklus air-uap pada PLTU.

Prinsip kerja pada demineral plant adalah dengan teknik penukaran ion yang terkandung pada bahan baku atau air baku ditukar dengan ion yang terkandung pada resin. Namun resin ini juga dapat jenuh akibat proses penukaran ion sehingga harus dilakukan proses regenerasi untuk mengembalikan resin tersebut seperti semula.

3.2.3 Diagram Alir Uap dan Air



Gambar 3.4 Diagram Alir Uap dan Air
(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

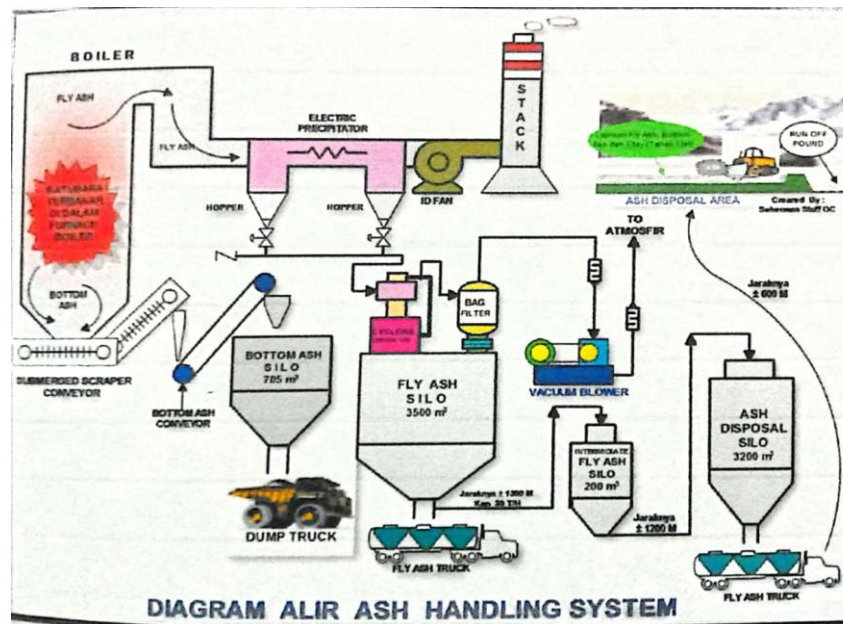
Air baku (air dari sumber klontong) yang digunakan sebelum siklus pembangkit mengandung mineral tingkat tinggi yang dapat merusak peralatan. Dengan demikian, kandungan mineral air dihilangkan dalam sistem instalasi pengolahan air. Fungsi dari sistem ini adalah untuk menghilangkan mineral (demineralisasi). Air yang dilunakkan ini dikenal sebagai air demineralisasi, yang kemudian digunakan dalam siklus pembangkit. Berikut penjelasan alur proses air dan uap pada PLTU Paiton Unit 1 dan 2:

- a. Air dari kondensor atau hot well dipompa oleh Condensate Extraction Pump (CEP) kemudian dialirkan ke Condensate Polishing Plant (CPP). Fungsi CPP adalah untuk membersihkan kembali kondensat sebelum dimasukkan ke dalam boiler atau sistem air make-up boiler.
- b. Setelah air diolah di CPP, kondensat dikirim ke pemanas bertekanan rendah (LPH 1, 2 dan 3). LPH digunakan sebagai preheater untuk feedwater sebelum dikirim ke boiler. LPH diambil dari beberapa steam (uap) yang dihasilkan setelah memutar turbin pada sisi turbin bertekanan rendah.
- c. Setelah air pengumpan (feed water) diproses di dalam CPP serta LPH, kemudian air dialirkan menuju deaerator. Deaerator berfungsi untuk menghilangkan atau mengikat kandungan oksigen dan gas lain pada air dengan menggunakan proses mekanik. Proses tersebut memisahkan kandungan gas dalam air dari LPH 3 menuju deaerator dengan cara dicurahkan seperti hujan dari arah atas dan disemprotkan uap (steam) yang berasal dari intermediate pressure turbine. Selain proses pemisahan kandungan gas, dalam deaerator terjadi proses injeksi hydrazine.
- d. Air umpan kemudian dikirim ke pemanas bertekanan tinggi (HPH 5, 6 dan 7) melalui pompa air umpan boiler (BFP). HPH digunakan sebagai pemanas lebih lanjut sebelum mengumpankan air umpan ke boiler. Sumber panas yang digunakan HPH diambil dari sebagian keluaran steam setelah sisi high pressure turbine yang memutar turbin.
- e. Air keluaran HPH 7 kemudian dialirkan menuju economizer. Economizer berfungsi sebagai pemanas awal feed water dalam boiler agar untuk meningkatkan efisiensi dengan menaikkan suhu air dengan temperatur tertentu. Sumber panas economizer berasal dari sisa hasil pembakaran batu bara di ruang bakar (furnace). Kemudian air mengalir menuju steam drum untuk dipisahkan kandungan air pada uap jenuh (saturated steam). Uap jenuh tersebut kemudian mengalir menuju downcomer dan dipompakan oleh boiler water circulating pump (BWCP A, BWCP B, dan BWCP C) menuju wall tube boiler untuk dipanaskan hingga mencapai titik didih air dalam tekanan tertentu yang selanjutnya dialirkan kembali menuju steam drum. Selain itu, steam drum juga berfungsi untuk membuang kotoran terlalu di dalam boiler dengan sistem continous blowdown.
- f. Uap jenuh (saturated steam) tersebut dialirkan menuju primary superheater dan secondary superheater untuk dipanaskan dan mengubah fase uap jenuh (saturated steam) menjadi uap kering (superheated steam). Uap kering tersebut dialirkan menuju high pressure turbine untuk menggerakkan sudu-sudu yang memutar poros (shaft)
- g. Uap kering (superheated steam) tersebut mengalami ekspansi yang mengakibatkan turunnya suhu yang diperlukan agar untuk mencapai pembangkit yang efisien. Oleh karena itu, uap kering tersebut dipanaskan kembali oleh reheater (dari cold reheat menjadi hot reheat) yang kemudian dialirkan kembali menuju intermediate pressure turbine melalui

combined reheat valve.

- h. Uap kering dari intermediate pressure turbinee digunakan kembali untuk memutar sudu-sudu low pressure turbinee melalui crossover pipe.
- i. Setelah itu uap dikondensasi di dalam ruang hampa condenser dengan menggunakan heat exchanger shell and tube yang dimana air pendingin yang digunakan merupakan air laut yang dialirkan oleh circulating water pump (CWP). Air hasil kondensasi tersebut disirkulasikan kembali menuju boiler sebagai air pengumpan (feed water).

3.2.4 Diagram Alir Ash Handling System



Gambar 3.5 Diagram Alir Ash Handling System
(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

Terdapat dua jenis abu hasil pembakaran batubara, yaitu *fly ash* dan *bottom ash*. Berikut penjelasannya :

3.2.4.1 Fly Ash

Fly ash merupakan jenis abu hasil pembakaran batubara berupa partikel kecil yang berterbangan terbawa udara hasil pembakaran yang akan keluar melewati cerobong. Apabila *fly ash* ini berterbangan dilingkungan akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Oleh karena itu *fly ash* yang terkandung diudara hasil pembakaran harus dipisahkan. Untuk memisahkannya dilakukan proses *Electric Static Precipitator* (ESP). *Fly ash* yang telah terpisah akan dikumpulkan di *fly ash silo*. Kemudian di angkut oleh *fly ash truck* dan dimanfaatkan sebagai bahan campuran pembuatan semen.

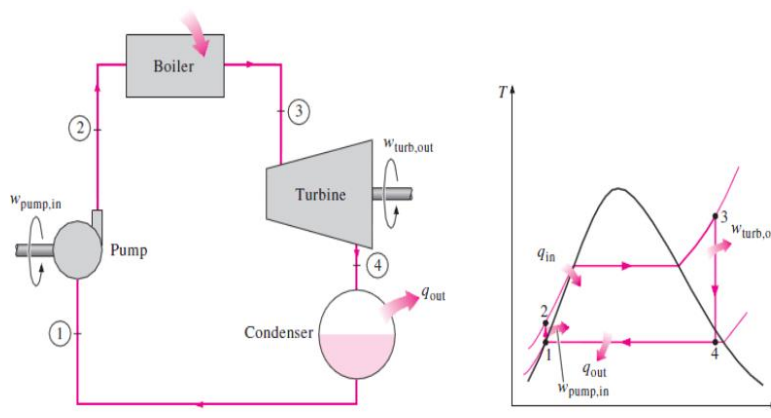
3.2.4.2 Bottom Ash

Bottom ash merupakan jenis abu hasil pembakaran yang berukuran besar yang menyerupai arang dan tidak dapat dimanfaatkan sehingga *bottom ash* tersebut diangkut melalui *dump truck* lalu dibuang di *ash disposal*.

3.2.5 Siklus Rankine

3.2.5.1 Siklus Rankine Ideal

Siklus *rankine* merupakan siklus pembangkit listrik yang paling sederhana. Siklus ini terdiri dari empat komponen utama, yaitu *boiler*, *steam turbin*, kondensor, dan pompa. *Boiler* berfungsi sebagai penghasil uap bertekanan yang nantinya uap ini akan diekspansikan ke steam turbin. Steam turbin akan memutar poros yang dihubungkan ke generator listrik. Uap yang telah diekspansikan oleh steam turbin akan dikondensasikan di kondensor. Dari kondensor, uap yang sudah berubah wujud menjadi air akan dipompa kembali ke dalam *boiler*. Begitulah siklus ini terus berulang.



Gambar 3.6 Siklus Rankine Ideals

(Sumber : <https://digilib.polban.ac.id/files/disk1/151/jbtpolban-gdl-gerrygumel-7535-3-bab2--9.pdf>)

3.2.5.2 Siklus Rankine Aktual

Telah disebutkan sebelumnya bahwa jumlah komponen dari siklus rankine actual lebih kompleks daripada yang ideal. Seperti gambar (3.1) diketahui bahwa dari blok diagram tersebut terdapat beberapa tambahan komponen untuk menaikkan efisiensi siklus. Masing-masing komponen mempunyai peran sendiri-sendiri dalam menaikkan efisiensi siklus. Komponen yang digunakan antara lain

1. Superheater

Sesuai dengan namanya, superheater mempunyai fungsi untuk menaikkan temperatur uap yang telah terbentuk di dalam water wall boiler. Sehingga didapatkan uap yang mempunyai temperature tinggi agar didapatkan kerja turbin yang besar ketika diekspansikan.

2. Reheater

Panas dari pembakaran bahan bakar di dalam bahan bakar sangat besar dan bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Salah satunya dengan reheater yang bertujuan untuk menaikkan kembali temperature uap yang

tekanannya telah turun setelah diekspansika di turbin pertama.

3. Closed Feed Water System

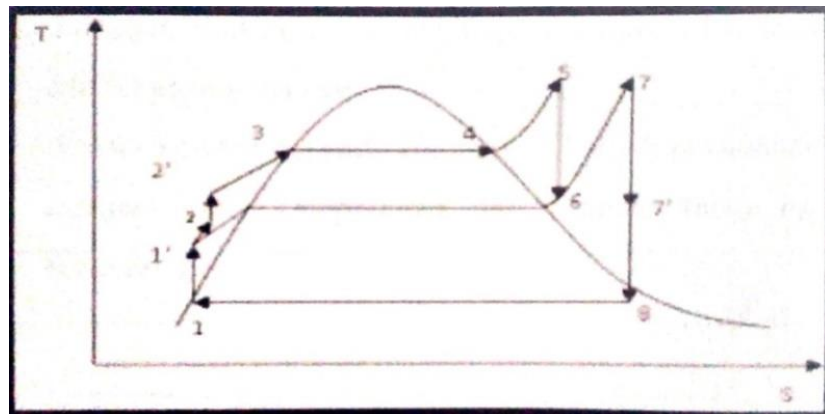
Semakin tinggi temperature fluida kerja yang masuk boiler untuk menerima panas maka semakin sedikit panas yang harus diberikan boiler kepada fluida kerja untuk merubah fase. Sehingga tugas Closed feedwater sytem adalah memindahkan panas dari steam yang diambil dari turbin untuk dipindahkan ke fluida kerja melalui kontak tidak langsung. Dengan adanya perpindahan panas ke feedwater, maka akan terjadi penurunan temperature uap dan kenaikan temperature feedwater yang masuk dan keluar dari feed water heater

4. Open Feed Water System

Berfungsi sama dengan closed feed water system, tapi open feed water system melakukan dengan kontak langsung / mixing.

5. Trap

Berguna untuk menurunkan tekanan dari fluida kerja tapi tidak merubah nilai enthalpinya. Sehingga $h_i = h_e$, hal ini terjadi karena kenaikan kecepatan akibat penyempitan dapat diabaikan akibat kembalinya luasan aliran seperti pada saat keadaan masuk. Siklus rankine actual merupakan siklus rankine yang ada perusajaan. Skema pada gambar 3.1 dapat digambarkan garis kerjanya pada diagram T-S seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 3.7 Siklus Rankine Aktual PLTU UP Paiton
(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

Proses 1-1' : Menunjukkan air yang di pompa oleh *Condensate Extraction Pump* (CEP) dari kondensor menuju *Low Pressure Heater*. Mengalami kenaikan tekanan dan temperatur pada *entropy* tetap

- Proses 1'-2 : Proses pemanasan awal pada *Gland Steam Condenser*, *Drain Cooler*, *LP Heater*, dan daerator. Mengalami kenaikan temperature dan *entropy* pada tekanan tetap
- Proses 2-2' : Menunjukkan air yang dipompa oleh *Boiler Feed Pump* (BFP) mengalami kenaikan tekanan dan temperature pada *entropy* tetap
- Proses 2'-3 : Menunjukkan proses pemanasan pada *High Pressure Heater*. Mengalami kenaikan temperature dan *entropy* pada tekanan tetap. Fase air berubah dari fase cair menjadi fase cair jenuh
- Proses 3-4 : Menunjukkan proses pemanasan pada *Wall Tube*. Tidak mengalami kenaikan temperature dan tekanan tetapi mengalami kenaikan *entropy*. Energy kalor yang berasal dari *boiler* digunakan untuk mengubah fase cair jenuh menjadi uap jenuh
- Proses 4-5 : Menunjukkan Proses pemanasan pada *Superheater*. Mengalami pemanasan lanjut untuk mengubah kondisi dari fase uap jenuh menjadi uap *superheated*
- Proses 5-6 : Menunjukkan ekspansi uap dari *High Pressure Turbin*. Mengalami penurunan temperature pada *entropy* tetap
- Proses 6-7 : Proses *Re-Head uap extraction* HP Turbin. Uap mengalami kenaikan tempratur dan *entropy* pada tekanan tetap
- Proses 7-8 : Ekspansi uap di IP dan LP Turbin, terjadi penurunan temperature dan tekanan pada *entropy* tetap
- Proses 8-1 : Menunjukkan proses kondensasi pada kondensor. Terjadi perubahan fase dari uap menjadi cair. Temperature dan tekanan tetap tetapi *entropy* berkurang

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV PELAKSANAAN MAGANG

4.1 Pelaksanaan Magang

Magang industri yang dilaksanakan oleh kami di mulai dari awal bulan Januari 2023 hingga akhir bulan April 2023. Pertama kami ditempatkan di Har mesin 1 divisi boiler selama 2 Bulan dan dilanjutkan selama 2 bulan Har mesin 1 divisi turbin. Sehingga kami melaksanakan magang industri genap selama 4 bulan lamanya. Mekanisme kegiatan magang industri dapat direpresentasikan melalui tabel kegiatan harian dan paragraf rekomendasi. Kegiatan magang industri akan dijelaskan lebih rinci sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan Magang (*Logbook*)

No	Waktu	Jam Mulai	Jam Selesai	Kegiatan
1.	Senin, 02 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance scanner cooling air fan</i> “Pembersihan <i>filter fan</i>” pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
2	Selasa, 03 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengenalan <i>working request, working order, dan safety permit</i> • <i>Corrective Maintenance Gear Box Pulverizer</i>. Penggantian DP <i>Lube Oil Filter</i> pada pembangkit unit 1
3.	Rabu, 04 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Sootblower IK</i> pemberian <i>grease</i> pada <i>belt</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
	Kamis, 05			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi

4.	Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Corrective Maintenance Gear Box Pulverizer</i>. Penggantian DP Lube Oil Filter pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
5.	Jumat, 06 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Preventive Maintenance Air Services Unit (compressor multi stage (3 stages))</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
6.	Senin, 9 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Preventive Maintenance Sootblower IR unit 1</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR 2</i> penggantian pen kopling pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
7.	Selasa, 10 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Preventive Maintenance Forced Draft Fan</i> serta <i>Primary Air Fan</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
8.	Rabu, 11 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Preventive Maintenance Coal Feeder 1C, Secondary Air Heater A dan B, serta Pulverizer 1C</i> pada pembangkit unit 1

				<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
9.	Kamis, 12 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR 71 row 4</i> penggantian <i>pen kopling</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
10.	Jumat, 13 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Air Services Unit</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
11.	Senin, 16 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Fuel Oil Pump Area</i> • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
12.	Selasa, 17 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Mill Pulverizer dan Force Draft Fan</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
13.	Rabu, 18 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance sootblower scavenging air fan dan induced draft fan</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton

14.	Kamis, 19 Januari 2023			Izin
15.	Jumat, 20 Januari 2023			Izin
16.	Senin, 23 Januari 2023			Cuti Bersama Tahun Baru Imlek
17.	Selasa, 24 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Force Draft Fan</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
18.	Rabu, 25 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Primary Air Fan</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
19.	Kamis, 26 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> pemberian <i>grease</i> pada <i>belt</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
20.	Jumat, 27 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective maintenance Sootblower IR</i> penggantian <i>pen kopling</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton

21.	Senin, 30 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower AH</i> penggantian <i>seal flange</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
22.	Selasa, 31 Januari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> pemasangan <i>glandpack seal</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
23.	Rabu, 01 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Steam Trap Valve Mill</i> penggantian <i>trap valve</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
24.	Kamis, 02 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> pemberian perbaikan <i>poppet valve</i> pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
25.	Jumat, 03 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton

26.	Senin, 06 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> perbaikan <i>poppet valve</i> pada pembangkit unit 1 • <i>Corrective Maintenance Journal Shaft Grinding Mill</i> bongkar pasang <i>Grinding Mill</i>
27.	Selasa, 07 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> perbaikan <i>poppet valve</i> pada pembangkit unit 1 (lanjutan tanggal 06 Februari) • <i>Corrective Maintenance Journal Shaft Grinding Mill</i> bongkar pasang <i>Grinding Mill</i>
28.	Rabu, 08 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Preventive Maintenance Sootblower AH</i> pada pembangkit unit 2 • <i>Corrective Maintenance Journal Shaft Grinding Mill</i> bongkar pasang <i>Grinding Mill</i>
29.	Kamis, 09 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Lube Oil PA Fan</i> penggantian <i>mechanical seal</i> pada pembangkit unit 1 • <i>Corrective Maintenance Journal Shaft Grinding Mill</i> bongkar pasang <i>Grinding Mill</i>
				<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i>

30.	Jumat, 10 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Preventive maintenance Sootblower AH</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
31.	Senin, 13 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Coal Feeder</i> pengencangan rantai <i>cleanout conveyor</i> pada pembangkit unit 2 • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> perbaikan <i>journal bearing</i> pada pembangkit unit 2
32.	Selasa, 14 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> penggantian <i>journal bearing</i> pada pembangkit unit 2 (lanjutan tanggal 13 Februari) • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
33	Rabu, 15 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> penggantian kabel motor pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
34	Kamis, 16 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting pagi</i> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> pemberian <i>grace</i> untuk <i>belt</i> pada pembangkit unit 2

				<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
35	Jumat, 17 Februari 2023			Izin
36	Senin, 20 Februari 2023			Sakit
37	Selasa, 21 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> pergantian <i>journal bearing</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
38	Rabu, 22 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Mill Seal Air Fan</i> perbaikan <i>unbalanced impeller</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
39	Kamis, 23 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Sootblower IK</i> perbaikan <i>poppet valve</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
40	Jumat, 24 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> unit 2 pergantian <i>journal bearing</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
				<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi

41	Senin, 27 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> penggantian <i>penkopling</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
42	Selasa, 28 Februari 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Sootblower IR</i> perbaikan <i>flange</i> bocor pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
43	Rabu, 01 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance LPH</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
44	Kamis, 02 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance HP Turbin</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
45	Jumat, 03 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance LPH</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
				<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance BFP</i> pada pembangkit unit 1

46	Senin, 06 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Corrective Maintenance</i> HPH 5 perbaikan <i>drain check valve</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
47	Selasa, 07 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Priming Vacum Pump</i> (PVP) pengelasan pipa pompa pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
48	Rabu, 08 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance</i> HP dan IP Turbin pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
49	Kamis, 09 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Oil Seal Hidrolik Pump</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
50	Jumat, 10 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Decarbonator Pump</i> penggantian <i>grace</i> pompa di WTP • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
				<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Corrective Maintenance Priming Vacum Pump</i> (PVP)

51	Senin, 12 Maret 2023	07.30	15.30	<p>penggantian <i>mechanical seal</i> pada pembangkit unit 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
52	Selasa, 13 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Predictive Maintenance</i> turbin monitoring kedudukan shaft turbin pada pembangkit unit 1&2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
53	Rabu, 14 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance</i> HP dan IP Turbin pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
54	Kamis, 15 Maret 2023			Sakit
55	Jumat, 10 Maret 2023			Sakit
56	Senin, 20 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance Boiler Feed Pump (BFP)</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
57	Selasa, 21 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance Centrifugal Extraction Pump (CEP)</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
58	Rabu, 22			Libur Hari Raya Nyepi

	Maret 2023			
59	Kamis, 23 Maret 2023			Cuti Bersama Hari Raya Nyepi
60	Jumat, 24 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance Centrifugal Air Extraction Pump (CAEP)</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
61	Senin, 27 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance Oil Seal Hidrolik Pump</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
62	Selasa, 28 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance HP dan IP Turbin</i> pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
63	Rabu, 29 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance Boiler Feed Pump (BFP)</i> pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
64	Kamis, 30 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive maintenance Centrifugal Air Extraction Pump (CAEP)</i> pada pembangkit unit 1

				<ul style="list-style-type: none"> • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
65	Jumat, 31 Maret 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance</i> HP dan IP Turbin pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
66	Senin, 03 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance</i> LPH pada pembangkit unit 1 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
67	Selasa, 04 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance</i> HP Turbin pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
68	Rabu, 05 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • <i>Preventive Maintenance</i> LPH pada pembangkit unit 2 • Belajar mandiri di perpustakaan UP Paiton
69	Kamis, 06 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
70	Jumat, 07 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
				<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi

71	Senin, 10 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
72	Selasa, 11 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
73	Rabu, 12 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
74	Kamis, 13 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
75	Jumat, 14 April 2023	07.30	15.30	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
76	Senin, 17 April 2023			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
77	Selasa, 18 April 2023			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
78	Rabu, 19 April 2023			Cuti Hari Raya Idul Fitri
79	Kamis, 20 April 2023			Cuti Hari Raya Idul Fitri
80	Jumat, 21 April 2023			Cuti Hari Raya Idul Fitri
81	Senin, 24 April 2023			Cuti Hari Raya Idul Fitri

82	Selasa, 25 April 2023			Cuti Hari Raya Idul Fitri
83	Rabu, 26 April 2023			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
84	Kamis, 27 April 2023			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Meeting</i> pagi • Pengerjaan Laporan Magang Industri di Perpustakaan PT. PNP UP. Paiton
85	Jumat, 28 April 2023			Presentasi dan penyelesaian laporan magang industri

4.2 Metodologi Pengerjaan Laporan

4.2.1 Survei Lapangan dan Studi Literatur

Survei lapangan di PT. PLN Nusantara Power UP Paiton dilakukan untuk menemukan permasalahan dan bisa dilanjutkan dengan menentukan topik pembahasan tugas. Setelah dilakukan survei lapangan, selanjutnya adalah studi literatur terkait dengan hasil survei lapangan yang telah dilakukan.

4.2.2 Penentuan Topik Laporan

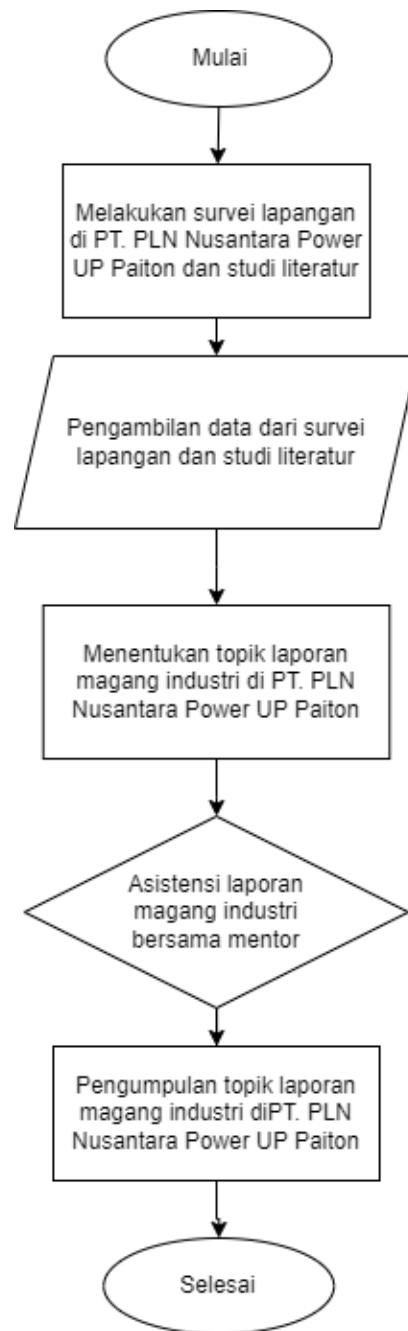
Setelah dilakukan survei lapangan dan studi literatur, langkah selanjutnya adalah penentuan topik laporan magang industri. Selanjutnya adalah mengumpulkan data-data terkait topik laporan. Topik pada laporan magang industri ini adalah *Maintenance Coal Feeder* PLTU UP Paiton.

4.2.3 Studi Literatur

Setelah melakukan diskusi dan pengambilan data di lapangan, saya melakukan studi literatur secara mandiri untuk mendukung opini dan hasil diskusi selama di lapangan.

4.3 Diagram Alir Metodologi Pengerjaan Laporan Magang Industri

Diagram alir metodologi pengerjaan topik laporan magang industri di PT. PLN Nusantara Power UP Gresik dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 4.1 Diagram Alir Metodologi Pengerjaan Laporan Magang Industri

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V HASIL MAGANG

5.1 Gambaran Umum UP. Paiton



Gambar 5.1 Foto Pembangkit Unit 1 PNP UP Paiton

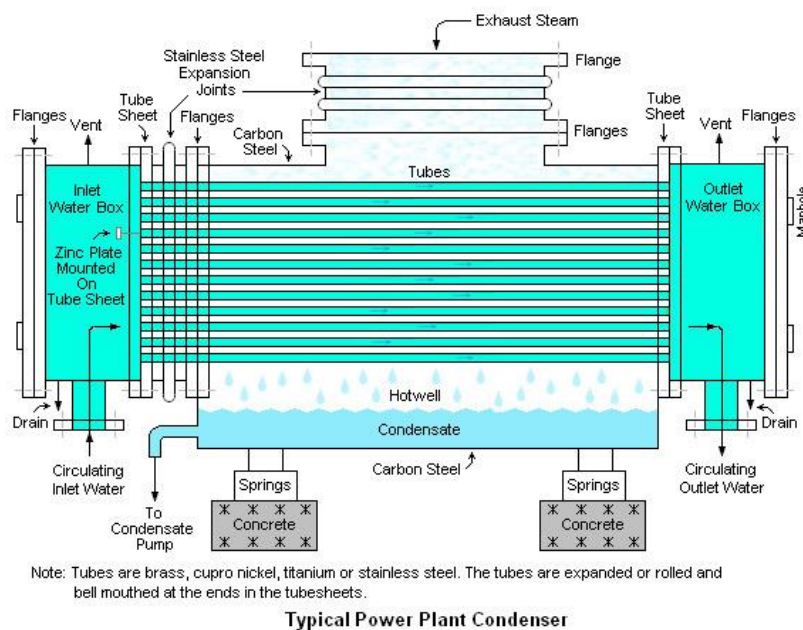
Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan pembangkit yang menghasilkan listrik dengan memanfaatkan daya yang dihasilkan oleh sistem turbin uap. Peralatan utama pada proses produksi PLTU adalah kondensor, pompa, *boiler*, turbin uap, generator, dan alat bantu (*auxiliary*). Pada PLTU ini memanfaatkan energy kinetic uap untuk menggerakkan poros sudu-sudu turbin. Prinsipnya yaitu mengambil energy kalor yang terkandung di dalam ruang bakar (*boiler*) untuk memproduksi uap kemudian uap tersebut dialirkan ke turbin. Turbin akan merubah energy kalor yang diterima menjadi energy mekanis dalam bentuk gerak putar. Dari gerakan putar ini kemudian dikopel dengan generator yang akhirnya akan menghasilkan energi listrik.

5.2 Peralatan Utama PLTU

Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) terdapat komponen utama yang sangat vital peranannya dalam pembangkitan listriknya, antara lain *Condenser*, *CEP*, *LPH*, *Daerator*, *HPH*, *Boiler*, *Steam Turbin*, dan *Generator*.

5.2.1 *Condenser*

Condenser merupakan peralatan konversi energi yang berfungsi mengubah fluida fase uap jenuh keluaran turbin menjadi air (dikondensasikan). Air hasil kondensasi ini biasa disebut dengan air kondensat. Air kondensat ini yang nantinya akan di sirkulasi menuju ke dalam *Boiler* untuk dipanaskan untuk diubah menjadi fase uap dan selanjutnya uap tersebut digunakan untuk memutar turbin.



Gambar 5.2 Kondensor

(Sumber : <http://wongkentir.blogspot.com/2008/03/sistem-air-pendingin-pada-pltu.html>)

A. Prinsip Dasar Kondensor

Uap panas dari turbin gas yang masih memiliki suhu yang tinggi akan dikondensasi menjadi air dan disirkulasikan kembali ke *boiler*. Proses perpindahan panas terjadi saat air laut sebagai media pendingin pada tube kondensor bertemu dengan uap dari turbin uap yang mengalami kondensasi. Perpindahan panas ini menyebabkan uap dari turbin uap mengalami penurunan suhu dan berubah menjadi air, sedangkan air pendingin mengalami kenaikan suhu tanpa mengalami perubahan fase. Air hasil kondensasi akan dikumpulkan pada hot well dan selanjutnya dipompa ke *boiler* untuk proses selanjutnya. Sementara itu, air laut sebagai media pendingin yang telah mengalami kenaikan suhu akan dibuang kembali ke laut. Bagian utama kondensor antara lain :

1. *Waterbox*
2. *Shell*
3. *Tube Sheet*
4. *Diaphragma Plate*
5. *Cooling Tube*
6. *Hot Well*
7. *Tube Support Plate*
8. *Steam Inlet*
9. *Steam Outlet*

B. Spesifikasi Kondensor

- Tipe : Rectangular

- Length : 25400 mm
- Width : 7200 mm
- Height : 13500 mm
- Total overall tube length : 20410 m
- Tube :
 - Material : Ti B-265 Gr. 2
 - Diameter : 25,4 x 0.5 mm
 - Thickness : 28 mm

5.2.2 *Condensate Extraction Pump*

Condensate Extraction Pump (CEP) merupakan pompa yang berfungsi untuk memompakan air kondensat hasil kondensasi di kondensor yang ditampung di hotwell menuju deaerator, melewati LPH 1-3. Komponen Utama CEP antara lain:

1. Suction Head
2. Impeller
3. Discharge Head
4. Shafts Dan Shaft Couplings
5. Bearings Dan Journal Sleeves



Gambar 5.3 CEP

Spesifikasi CEP antara lain:

- Tipe : Multistage Centrifugal Pump
- Number of Stage : 6
- Discharge Capacity : 77 L/s
- Total Head : 244 m
- Operation : 480 RPM

5.2.3 Low Pressure Heater

Low Pressure Heater (LPH) adalah suatu alat yang digunakan untuk memanaskan air pengisi *boiler* dengan memanfaatkan uap ekstraksi turbin sebelum dikondensasikan di kondensor. Performance LPH sangat mempengaruhi efisiensi dari *boiler*. Prinsip kerja LPH adalah air kondensat dialirkan di dalam pipa dan uap panas mengalir di luar pipa. Didalam PLTU UP Paiton sendiri, LPH dibagi menjadi 3 yaitu LPH 1, LPH 2, dan LPH 3.



Gambar 5.4 LPH

Spesifikasi LPH 1, LPH 2, dan LPH 3 dapat dilihat pada table 4.1 berikut.

Tabel 5.1 Spesifikasi LPH 1,2,3

Isi	LPH 1	LPH 2	LPH 3
<i>Temperature</i>	48,1°C	87,7°C	111,7°C
<i>Heat content of steam</i>	622,4 kkal/kg	652,2 kkal/kg	680 kkal/kg
<i>Steam to be condensed in heater</i>	29040 kg/h	37644 kg/h	32276 kg/h

5.2.4 Daerator

Daerator merupakan alat yang bekerja untuk membuang kandungan oksigen dalam air. Selain itu daerator berfungsi sebagai pemanas awal air pengisi ketel sebelum dimasukkan ke *boiler*. Daerator bekerja berdasarkan sifat dari oksigen yang keluatannya pada air akan berkurang dengan adanya kenaikan suhu. Daerator terdiri dari dua drum dimana drum yang besar merupakan tempat

penampungan bahan air ketel yang jatuh dari drum yang lebih kecil di atasnya. Pada drum drum yang lebih kecil terdapat *spray nozzle* yang berfungsi untuk menyemprotkan air menjadi butiran-butiran halus agar proses pemanasan dan pembuangan oksigen dari bahan air ketel lebih sempurna.



Gambar 5.5 Daerator

Pada proses pengolahan di *deaerator* terjadi kontak langsung antara air pengisi dan uap oleh karena itu disebut *open feed water (direct contact)*. Uap akan memisahkan gas dari air pengisi untuk kemudian gas-gas tersebut bergerak dengan cepat ke bagian atas *deaerator* dan selanjutnya dibuang ke atmosfer. Berikut spesifikasi daerator yang dipakai PLTU UP Paiton unit 1 dan 2 :

- *Manufacture* : Toshiba
- Kapasitas : 232 m³
- Pressure : 10 kg/cm²g
- *Flow daerator outlate* : 1149020 kg/h

5.2.5 Boiler Feed Pump



Gambar 5.6 *Boiler Feed Pump*

Boiler Feed Pump (BFP) merupakan pompa yang digunakan untuk memompa air pengumpan (*feed water*) ke dalam *boiler*. Air tersebut merupakan air kondensat maupun air *demin* dari sumber klontong. Tujuan utama penggunaan *boiler feed pump* adalah untuk menaikkan tekanan kerja air pengumpan (*feed water*) dengan kebutuhan tekanan tertentu. Hal ini mengakibatkan kenaikan titik didih air yang cukup signifikan sehingga akan menaikkan efisiensi total dari PLTU. Mekanisme kerja BFP yaitu kondensat di deaerator akan dikondensasi, dan membutuhkan deaerator untuk dinaikkan sejauh mungkin di atas pompa feed water untuk menghasilkan NPSH (*Net Positive Suction Head*) yang memadai.

Berikut spesifikasi boiler feed pump yang dipakai pada PLTU UP Paiton Unit 1 dan Unit 2:

- Type : Ingersoll-Rand
- Manufacture : 65 CHTA-5 Stage
- Liquid pumped : 150,7°C (303°F)
- Specific gravity : 0,916
- Pump (rated) : 721,8 kg/h (5000 rpm)
- Minimum flow bypass: 180,0 kg/h
- NPSH R : 25,8 m (84,7 feet) at minimum
- Total head (rated) : 209,8 kg/cm²
- Suction pressure : 8,11 kg/cm²

5.2.6 *High Pressure Heater*



Gambar 5.7 HPH

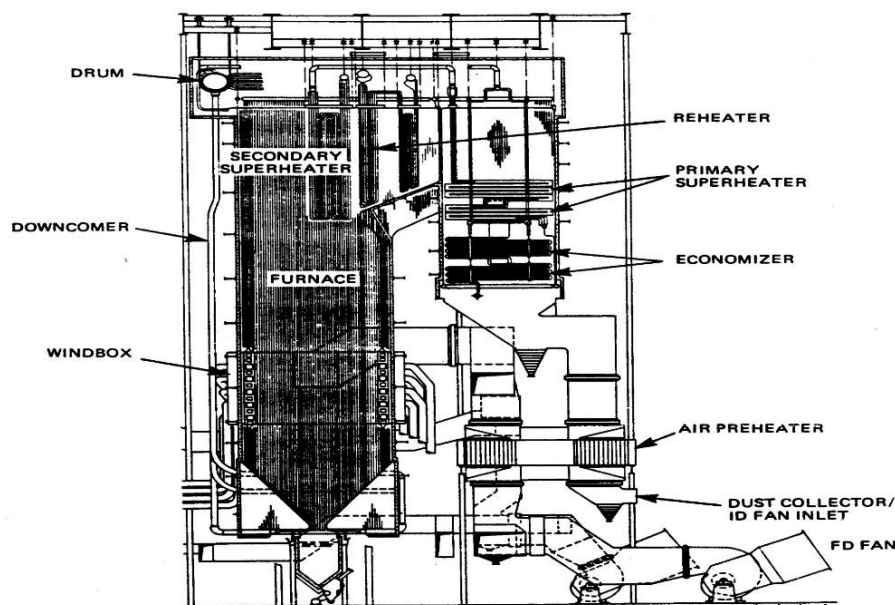
High Pressure Heater (HPH) merupakan alat penukar kalor yang berfungsi sebagai pemanas air umpan sebelum masuk ke *boiler* dengan memanfaatkan uap ekstraksi turbin. Prinsip kerjanya adalah memanaskan air umpan *boiler* (*feedwater*) sebelum masuk ke *economizer* menggunakan *extraction steam* yang berasal dari HP Turbin dan IP Turbin yang sebelumnya telah dipanasi pada komponen LPH. Didalam PLTU UP Patiton sendiri, HPH dibagi menjadi 3 yaitu HPH 5, HPH 6, dan HPH 7.

Tabel 5.2 Spesifikasi HPH 5,6,7

Isi	HPH 5	HPH 6	HPH 7
<i>Temperature</i>	48,1°C	87,7°C	111,7°C
<i>Heat content of steam</i>	622,4 kkal/kg	52,2 kkal/kg	680 kkal/kg
<i>Steam to be condensed in heater</i>	23,13kg/h	68,64kg/h	11,373 kg/h

5.2.7 Boiler

Boiler atau ketel *steam* adalah suatu alat berbentuk bejana tertutup yang digunakan untuk menghasilkan *steam*. *Steam* diperoleh dengan memanaskan bejana yang berisi air dengan bahan bakar (Yohana dan Askhabulyamin 200:13). *Boiler* mengubah energi-energi kimia menjadi bentuk energi yang lain untuk menghasilkan kerja.



Gambar 5.8 Boiler

(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

Boiler dirancang untuk melakukan atau memindahkan kalor dari suatu sumber pembakaran, yang biasanya berupa pembakaran bahan bakar. Jenis *boiler* pada PLTU beragam tergantung penggunaan dan kapasitas yang diperlukan. Jenis *boiler* antara lain :

1. *Pulverizer Fuel Boiler (PF)*

Boiler jenis ini Batu bara ditepungkan terlebih dahulu kemudian disemprotkan ke ruang bakar sehingga melayang dan terbakar ditengah-tengah ruang bakar.

2. *Circulating Fluidized Bed Boiler (CFB)*

Boiler ini ukuran diameter batubaranya sekitar 10 mm dan dilengkapi dengan cyclon diantara ruang bakar dan outlet asapnya. Fungsi Cyclon untuk memisahkan (separator) gas untuk dibuang melalui cerobong asap dan partikel yang tidak terbakar untuk dikembalikan ke ruang bakar (proses sirkulasi).

3. *Stoker Boiler*

Boiler jenis ini cara pembakarannya mirip seperti panggangan sate. Batu bara ditaruh di *chain grate/travelling grate* yang berjalan pelan sampai batu bara berubah menjadi abu.

Pada PLTU UP Paiton unit 1 & 2 sendiri menggunakan *boiler* jenis PF. Hal ini dikarenakan untuk penggunaan dan hasil kapasitas outputan yang diharapkan bisa besar. Selain itu, jenis *boiler* dibedakan lagi berdasarkan fasa nya. Jenis *boiler* berdasarkan fasa nya antara lain:

1. *Subcritical Boiler*

Subcritical artinya adalah phase yang terbentuk di *boiler* tidak homogeny

(masih bisa dibedakan antara cair dan uap) sehingga tipe *boiler* ini membutuhkan steam drum/*boiler* drum untuk memisahkan kedua phase untuk lanjut dipanaskan kembali menjadi superheated steam yang digunakan untuk memutar sudu turbine.

2. *Supercritical Boiler*

Supercritical artinya keadaan substansi dimana tidak bisa dibedakan antara phase cair dan uap (kedua phase homogen) dan tipe *boiler* ini tidak membutuhkan steam drum sehingga sering disebut *onc through boiler* (*boiler* satu kali lewat dimana air masuk langsung menjadi steam dan langsung digunakan untuk memutar sudu turbine).

3. *Ultra Supercritical Boiler*

Ultra supercritical artinya keadaan substansi dimana temperaturnya melebihi temperature *supercritical* dan material alatnya lebih baik dan tipe *boiler* ini tidak membutuhkan steam drum sehingga sering disebut *onc through boiler*.

Pada PLTU UP Paiton unit 1 & 2 sendiri menggunakan *boiler* jenis subcritical. Hal ini dikarenakan unit lama dan pada zaman itu belum ada *supercritical boiler*. Berikut komponen utama *boiler* pada PLTU antara lain:

5.2.7.1 *Furnace*



Gambar 5.9 *Furnace*

Furnace merupakan tungku pembakaran batu bara.

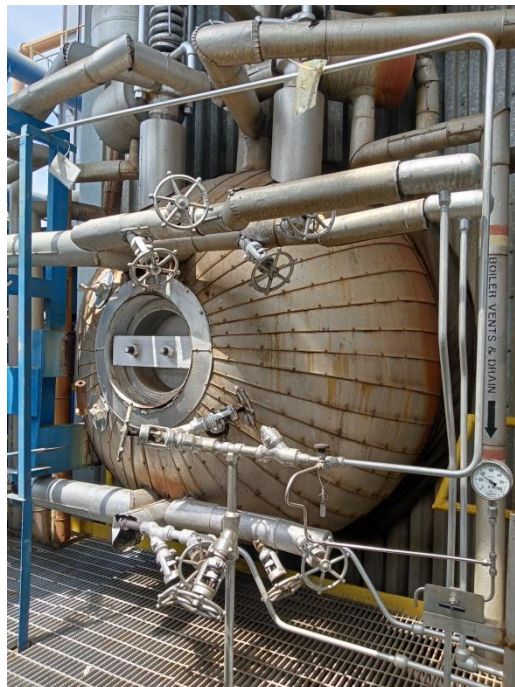
5.2.7.2 Economizer



Gambar 5.10 Economizer

Economizer merupakan *tube* yang fungsinya untuk memanaskan air setelah daerator menuju *steam drum* melewati *boiler* dengan tujuan memanaskan air untuk menjaga effisiensi pembakaran.

5.2.7.3 Steam Drum



Gambar 5.11 Steam Drum

Steam drum adalah sebuah instrument dalam sistem boiler yang merupakan kelanjutan dari proses aliran air (*feedwater flow*) setelah melalui *economizer* pada *boiler* di sebuah instalasi. Fungsi *steam drum* adalah memisahkan uap air dan air pada uap basah sehingga keluaran *steam drum* menjadi uap kering serta mencegah terbawanya mineral-

mineral ke *superheater* yang dapat menyebabkan timbulnya korosi pada tube *superheater* yang berakibat pada kebuntuan.

5.2.7.4 Wall Tube

Wall tube merupakan bagian dalam *boiler* berupa *tube* tempat pemanas air dari *steam drum* yang masih memiliki fasa cair menuju kembali ke *steam drum* dalam fase uap.



Gambar 5.12 *Wall Tube*

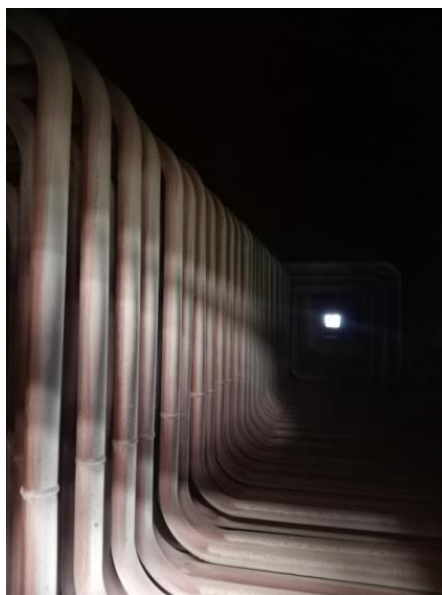
5.2.7.5 Superheater

Superheater merupakan bagian dalam *boiler* berupa *tube* tempat pemanasan lanjut uap dari *steam drum* berupa fasa uap jenuh untuk dipanaskan menjadi uap kering sebelum memutar turbin.



Gambar 5.13 *Superheater*

5.2.7.6 Reheater



Gambar 5.14 *Reheater*

Reheater merupakan tempat pemanasan ulang uap dari HP Turbin yang telah terkena ekspansi untuk dinaikan lagi *temperature* nya.

5.2.8 Steam Turbin



Gambar 5.15 *Steam Turbin*

Steam turbin merupakan alat yang mengubah energy *thermal* (energi panas yang terkandung dalam uap) menjadi energi mekanik. Sebelum energy *thermal* diubah menjadi energi mekanik, energy tersebut diubah dulu menjadi energi kinetik dengan bantuan alat berupa *nozzle*. *Nozzle* berfungsi sebagai alat pengatur arah fluida. *Nozzle* pada steam turbin berfungsi untuk mengarahkan steam untuk menggerakkan sudu-sudu turbin sehingga *shaft* bisa berputar. Akibat ekspansi uap di turbin disebabkan karena menggerakkan sudu-sudu turbin, steam mengalami penurunan tekanan dan temperatur.

Uap ini yang kemudian dialirkan menuju kondensor sedangkan energy

mekanik yang dihasilkan digunakan untuk memutar shaft generator. Pada PLTU UP Paiton menggunakan empat buah turbin untuk menggerakkan generator. Keempat turbin itu adalah *High Pressure* (HP) Turbin, *Intermediate Pressure* (IP) Turbin, *Low Pressure* (LP) Turbin A dan *Low Pressure* (LP) Turbin B. Keempat-empatnya terpasang dalam satu *shaft* dengan generator. Berikut spesifikasi dari steam turbin PLTU UP Paiton antara lain :

- *Type* : *Tandem Comp. 3 Cylinder \$ Flow Exhaust Reheat steam*
- *Manufacture* : Toshiba
- *Rate Output* : 400 MW
- *RPM* : 3000
- *Exhaust Pressure* : 61 mmHg abs
- *Main Steam Temp* : 538 °C
- *Reheat Temp* : 538 °C
- *Main Steam Pressure* : 169 kg/cm²g

5.2.8.1 *Turning Gear*

Turning gear adalah suatu mekanisme untuk memutar rotor dari turbin pada saat *start* awal atau pada saat setelah shut down untuk mencegah terjadinya distorsi/bending akibat dari proses pemanasan atau pendinginan yang tidak seragam pada rotor.



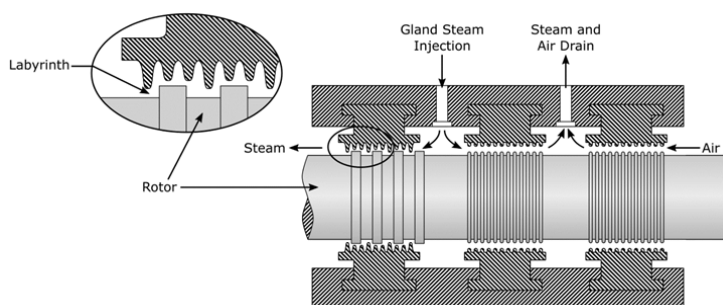
Gambar 5.16 *Turning Gear*



Gambar 5.17 *Turning Gear Motor*

5.2.8.2 Labyrinth Seal

Labyrinth seal adalah salah satu bentuk *mechanical seal* yang menggunakan bentuk lintasan berkelok-kelok untuk mencegah terjadinya kebocoran fluida. Secara alami fluida kerja yang bertekanan akan mencari celah menuju ruang bertekanan rendah. Pada saat fluida kerja tersebut melewati *labyrinth seal*, ia akan mengalami penurunan tekanan secara bertahap akibat bentuk seal ini yang berkelak-kelok. Sampai pada bagian terluar, fluida kerja akan kehilangan hampir semua tekanan kerjanya sehingga hanya sebagian kecil saja fluida yang masih bertekanan kecil dapat keluar.

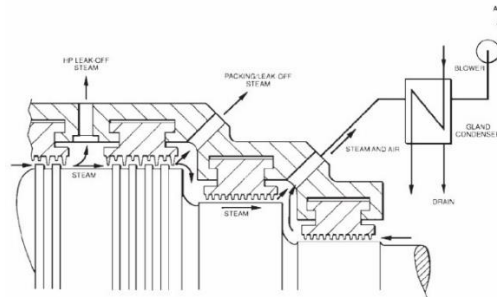


Gambar 5.18 *Labyrinth Seal*

(Sumber : <https://www.mdpi.com/2226-4310/8/4/92>)

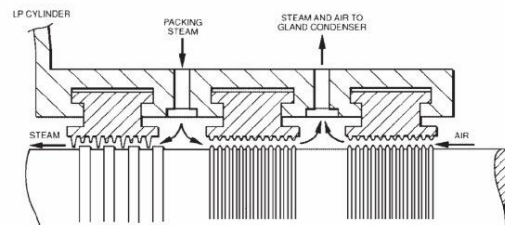
Labyrinth seal pada turbin HP selain memiliki lubang saluran untuk masuknya uap air *sealing* serta lubang saluran untuk membuang campuran antara uap air *seal* dengan udara, juga terdapat lubang saluran bernama *leak off* yang berfungsi untuk membuang kelebihan tekanan uap air *seal*. Pada saat turbin normal beroperasi, uap air *seal* pada turbin HP didapatkan dari fluida kerja turbin yang bertekanan tinggi. Untuk menjaga agar tekanan uap air seal selalu stabil pada nilai tertentu maka sebagian uap air seal akan dibuang melalui saluran *leak off*. Pada labyrinth seal turbin LP,

karena tekanan uap air di dalam turbin sudah lebih vakum daripada tekanan udara luar, maka dibutuhkan supply uap air tambahan untuk sistem seal dari uap air buangan sistem *leak off* turbin HP.



Gambar 5.19 *Labyrinth Seal* Pada HP Turbin

(Sumber : <https://artikel-teknologi.com/sistem-sealing-pada-turbin-uap/>)



Gambar 5.20 *Labyrinth Seal* Pada LP Turbin

(Sumber : <https://artikel-teknologi.com/sistem-sealing-pada-turbin-uap/>)

Prinsip Kerja :

Labyrinth seal tersusun atas dua komponen utama yakni sisi stator dan sisi rotor. Kedua bagian tersebut membentuk semacam sirip-sirip yang berukuran kecil dan berposisi berselang-seling sehingga membentuk lintasan *labyrinth*. Di antara sirip stator dan rotor terdapat jarak tertentu yang cukup kecil sehingga kedua bagian tersebut tidak akan terjadi kontak langsung. Hal inilah yang menyebabkan sistem *labyrinth seal* jauh lebih awet jika dibandingkan dengan tipe seal konvensional seperti *rotor shaft seal*, karena tidak terjadi gesekan diantara bagian rotor dengan stator.

5.2.8.3 Gland Seal Steam

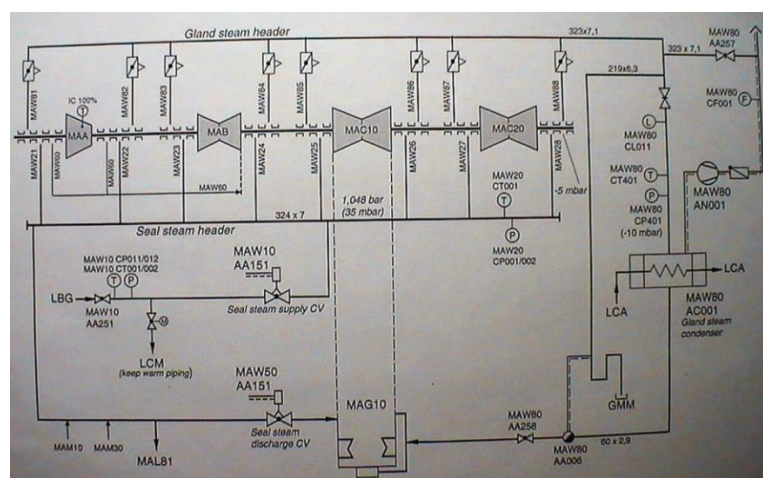
Sistem *seal* pada turbin uap menggunakan uap air sebagai media pembatas antara sisi uap air di dalam turbin uap dengan udara atmosfer. Uap air tersebut biasa disebut dengan *seal steam*. Pada saat turbin uap beroperasi dengan beban penuh, seal steam didapatkan dari uap air yang berada di dalam turbin uap tersebut. Hal ini biasa disebut dengan *self sealing*. Uap air di dalam turbin terutama turbin HP memiliki tekanan yang tinggi, sedangkan seal steam tidak membutuhkan tekanan yang terlalu besar. Sehingga untuk menjaga agar tekanan *seal steam* stabil berada pada

nilai tertentu, maka pada *seal steam header* terdapat saluran pipa dan kontrol *leak off valve*.



Gambar 5.21 *Seal Steam Header*

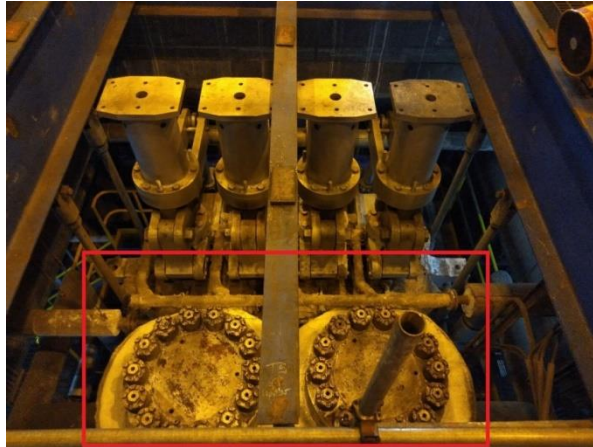
Saluran pipa ini akan membuang uap air yang berlebihan ke kondensor. Pada kondisi ini *seal steam header* berfungsi untuk mendistribusikan tekanan uap *air seal* yang berasal dari labirin *seal* turbin HP ke labirin yang lain terutama pada turbin LP yang memiliki tekanan kerja uap air di dalam turbin yang lebih rendah. *Seal steam* akan bercampur dengan udara di dalam *labyrinth seal*. Campuran tersebut biasa disebut dengan *gland steam*. Campuran ini selalu dikeluarkan dari labirin untuk menuju ke *gland steam header* dan akan dikondensasi serta dipisahkan kembali antara uap air dengan udara di *gland steam condenser*.



Gambar 5.22 *Seal Steam dan Gland Steam Header System*

(Sumber : <https://artikel-teknologi.com/sistem-sealing-pada-turbin-uap/>)

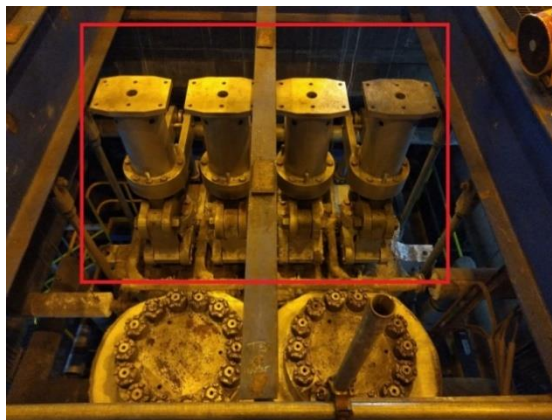
5.2.8.4 *Main Stop Valve*



Gambar 5.23 *Main Stop Valve*

Main Stop Valve merupakan *valve* yang berfungsi untuk menutup dan membuka aliran *main steam* dari *boiler* menuju turbin.

5.2.8.5 *Governor Valve*



Gambar 5.24 *Governor Valve*

Governor Valve merupakan *valve* yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran *main steam* menuju HP turbin.

5.2.8.6 *Reheat Valve*

Reheat valve merupakan *valve* yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran *steam* dari HP turbin menuju *cold reheat pipe* untuk dilakukan pemanasan *steam* lagi di *boiler*. *Reheat valve* lokasinya satu tempat dengan *Interceptor valve*



Gambar 5.25 *Reheat Valve dan Interceptor Valve*

5.2.8.7 *Interceptor Valve*

Interceptor valve merupakan *valve* yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran *steam* dari *boiler* menuju *hot reheat pipe* untuk dimasukan ke dala IP turbin. *Interceptor valve* lokasinya satu tempat dengan *Reheat valve*.

5.2.9 Generator

Generator merupakan alat perubah energy mekanik menjadi energy listrik. Spefikasi generator yang dipakai pada PLTU UP Paiton unit 1 dan 2 adalah sebagai berikut:



Gambar 5.26 Generator

- Tipe : Generator *synchron* tertutup tiga phase yang dikopel langsung dengan steam turbin

- Cool System :
 - Belitan stator : Pendingin air secara langsung
 - Inti stator : Pendingin hidrogen
 - Belitan rotor : pendingin hidrogen secara langsung
- Rating kapasitas :
 - Faktor daya : 0,85 (lagging)
 - Tekanan hidrogren : 4,2 kg/cm²
 - Jumlah phase : 3
 - Jumlah kutub : 2
 - Frekuensi : 50 Hz
 - Tegangan terminal : 18kV

5.3 Alat Bantu PLTU

Alat bantu PLTU merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai alat bantu komponen/alat utama dalam proses produksi PLTU dengan tujuan agar alat utama bisa beroperasi secara maksimal tanpa adanya *losses*.

5.3.1 Alat Bantu *Boiler*

5.3.1.1 *Safety Valve*



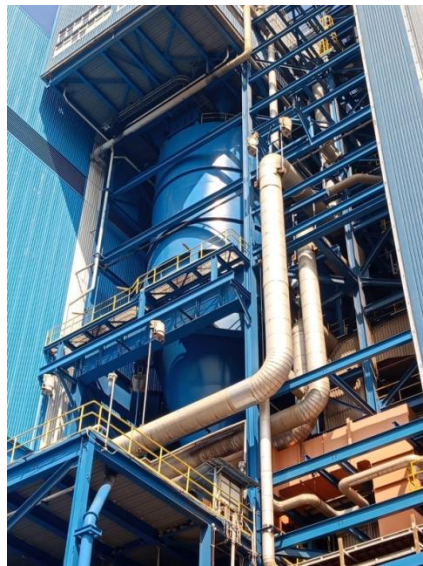
Gambar 5.27 *Safety Valve*

Safety valve merupakan *valve* yang sangat berbeda dari *valve* lainnya. *safety valve* di gunakan untuk mempertahankan tekanan uap yang akan di distribusikan pipa agar tidak melebihi kemampuan tekanan yang di harapkan. Cara kerja *safety valve* unik karena didisain khusus untuk

melepaskan tekanan berlebih yang ada di *equipment* dan sistem perpipaan. Hal ini untuk mencegah kerusakan pada *equipment*, dan lebih penting lagi untuk menghindari kecelakaan pada para pekerja. Karena tekanan atau temperatur yang diterima oleh *safety valve* ketika melebihi batas yang telah ditetapkan, maka valve ini akan melepaskan kenaikan tekanan ke atmosfer sebelum menjadi tekanan lebih ekstrim.

5.3.1.2 Coal Silo

Coal silo merupakan tempat penampungan sementara batubara sebelum dimasukkan ke *coal feeder*.



Gambar 5.28 Coal Silo

5.3.1.3 Coal Feeder



Gambar 5.29 Coal Feeder

Coal feeder merupakan alat untuk mengatur laju aliran/*flowrate*

batubara yang akan digerus pada *Pulverizer* sesuai dengan kebutuhan bahan bakar berdasarkan permintaan beban unit.

5.3.1.4 *Pulverizer*



Gambar 5.30 *Pulverizer*

Pulverizer merupakan alat untuk menggerus/ menghancurkan batubara kasar yang berasal dari coal feeder.

5.3.1.5 *Primary Air Fan*



Gambar 5.31 *Primary Air Fan*

Primary Air Fan (PAF) merupakan alat yang berfungsi untuk mensuplay udara transportasi batubara dari *pulverizer* untuk masuk kedalam *boiler* dan mensuplay udara untuk *coal feeder* juga.

5.3.1.6 *Force Draft Fan*



Gambar 5.32 *Force Draft Fan*

Force Draft Fan (FDF) merupakan alat yang berfungsi untuk mensuplay udara pembakaran dalam *boiler*.

5.3.1.7 *Induced Draft Fan*



Gambar 5.33 *Induced Draft Fan*

Induced Draft Fan (IDF) merupakan alat yang berfungsi untuk menyedot udara setelah pembakaran didalam boiler untuk dialirkan menuju *Electric Static Precipitator* (ESP) untuk penyaringan abu (*fly ash*)

sebelum dikeluarkan ke udara/atmosfer lewat cerobong asap.

5.3.1.8 Soot Blower

Sootblower merupakan alat bantu *boiler* yang membantu untuk mempertahankan efisiensi *boiler* dalam kondisi stabil. Secara umum, *sootblower* memiliki fungsi untuk membersihkan abu, debu, maupun jelaga yang menempel pada *wall tube*, pipa *superheater*, pipa *reheater*, pipa *economizer*, serta *air heater*. Dengan bersihnya komponen tersebut dari abu, debu, dan jelaga, maka transfer panas dari udara pada fluida kerja akan lebih optimum. Sehingga efisiensi transfer panas akan terjaga stabil. Selain itu, dengan bersihnya komponen-komponen itu, maka kerusakannya dapat diminimalisir. Di PLTU UP Paiton sendiri *sootblower* ada 4 jenis, antara lain :

1. Sootblower IR

Jenis *Sootblower* yang dapat ditarik dan berputar khusus digunakan untuk pipa-pipa dinding *Boiler*.

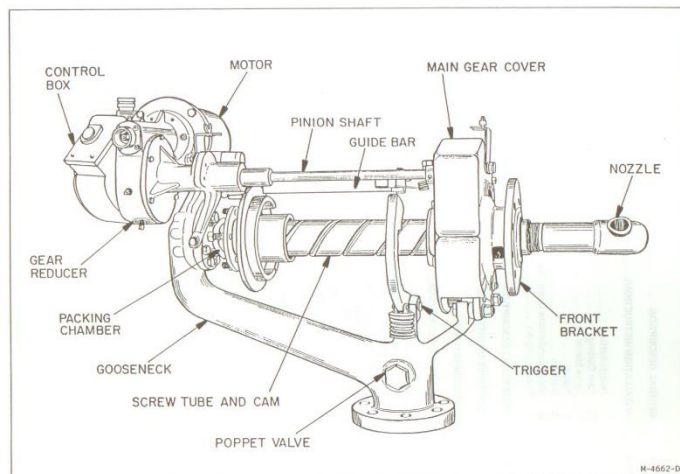


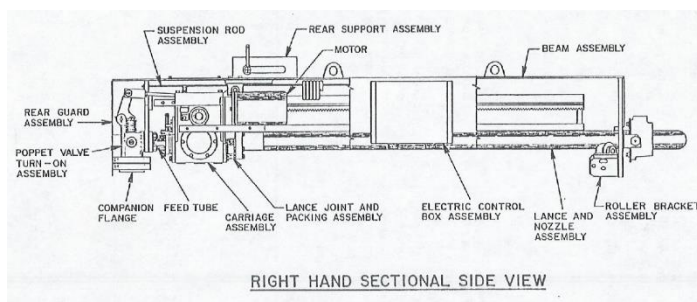
Figure 1 Model IR-3D Sootblower, Blower Mounted Controls

Gambar 5.34 Sootblower IR

(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

2. Sootblower IK

Jenis *Sootblower* yang panjang, dapat ditarik dan berputar diantara susunan pipa. Jenis inilah yang paling efektif untuk pemanasan lanjut pada *boiler*, sehingga memungkinkan untuk mencapai sasaran yang lebar dan merata. *Sootblower* ini terdapat di *Superheater*, *Reheater* dan *Economizer*.



Gambar 5.35 Sootblower IK
(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

3. Sootblower AH

Sootblower dengan *nozzle jet* banyak (*multi jet tube blowers*), digunakan untuk zona *temperatur* yang lebih rendah seperti di *Primary air heater*. Sootblower tersebut tidak dapat ditarik (*non retracting*) tetapi dapat berputar dan bergeser.



Gambar 5.36 Sootblower AH

4. Sootblower IKAH

Jenis Sootblower dengan *Nozzle Jet* banyak dan tidak dapat berputar. Sootblower digunakan khusus di SAH (*Secondary Air Heater*) yang mempunyai suhu lebih rendah daripada di *Boiler*.



Gambar 5.37 *Sootblower* IKAH

5.3.1.9 *Mill Seal Air Fan*



Gambar 5.38 *Mill Seal Air Fan*

Mill seal air fan merupakan alat berfungsi untuk menghasilkan udara yang digunakan untuk melindungi bagian-bagian mill (bantalan) dari pencemaran bubuk batubara. Udara dari Seal Air fan juga digunakan untuk memberi tekanan pada coal feeder sehingga mencegah udara primer dari mill masuk ke coal feeder

5.3.1.10 Oil Ignitor

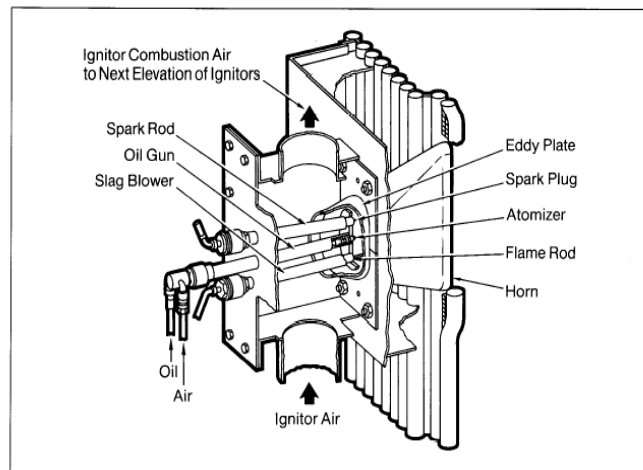


Fig. 14. Ionic Flame Monitoring side ignitor

Gambar 5.39 Oil Ignitor

Oil ignitor merupakan alat yang berfungsi sebagai atomizing dan pembakaran awal sebelum *oil gun burner* dinyalakan

5.3.1.11 Oil Gun Burner

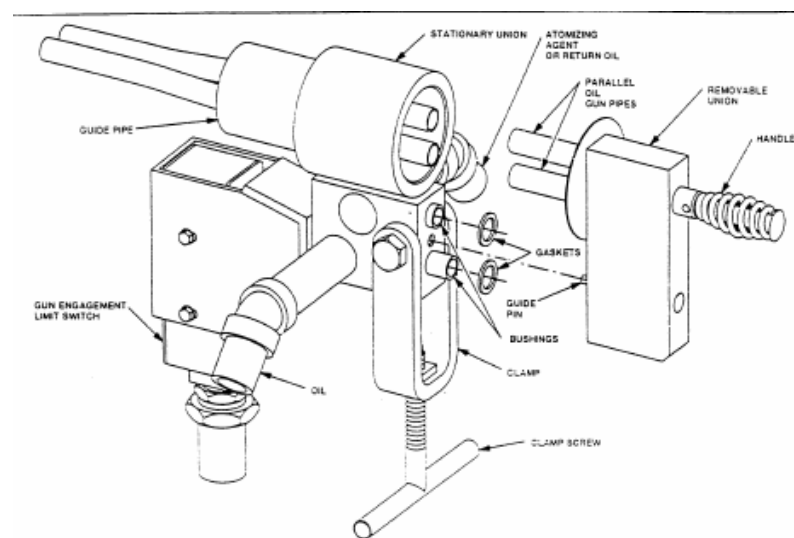


Figure 5. Typical Parallel Pipe Oil Gun Stationary and Removable Union

Gambar 5.40 Oil Gun Burner

Oil gun burner adalah sebagai alat atomizing bahan bakar minyak/solar (HSD) ke dalam ruang bakar dan sebagai pembakaran awal sebelum bahan bakar utama (batu bara) digunakan

5.3.1.12 *Flame Scanner*



Gambar 5.41 *Flame Scanner*

Flame scanner merupakan alat yang berfungsi untuk mendeteksi sedini mungkin bunga api yang di hasilkan dari batubara/minyak di dalam ruang bakar/*furnace* dengan cara mensensor bunga api yang di pancarkan oleh bahan bakar yang sedang terbakar.

5.3.1.13 *Air Compressor*



Gambar 5.42 *Air Compressor*

Air compressor merupakan kompresor yang berfungsi untuk menyediakan udara *cleaning service* untuk keperluan kebersihan dan sebagai media instrumentasi wilayah PLTU.

5.3.2 Alat Bantu Turbin

5.3.2.1 Cooling Water Pump



Gambar 5.43 *Cooling Water Pump*

Cooling Water Pump (CWP) merupakan pompa pendingin utama yang berfungsi untuk memompakan air dari laut ke kondensor untuk mendinginkan kondensor.

5.3.2.2 Auxiliary Cooling Water Pump



Gambar 5.44 *Auxiliary Cooling Water Pump*

Auxiliary Cooling Water Pump (ACWP) merupakan pompa pendingin yang berfungsi untuk memompakan air dari demin tank menuju CCWHE untuk pendingin alat-alat bantu lainnya.

5.3.2.3 Closed Cooling Water Heat Exchanger



Gambar 5.45 *Closed Cooling Water Heat Exchanger*

Closed Cooling Water Heat Exchanger (CCWHE) merupakan alat yang dirancang untuk mendinginkan air dalam sistem tertutup pada dasarnya adalah Penukar Panas Shell & Tube.

5.3.2.4 Condensate Air Extraction Pump



Gambar 5.46 *Condensate Air Extraction Pump*

Condensate Air Extraction Pump (CAEP) merupakan pompa vakum yang berfungsi untuk membuat vakum kondesor dengan cara menyedot udara/steam didalam kondesor.

4.3.2.5 Priming Vacuum Pump



Gambar 5.47 *Priming Vacuum Pump*

Priming Vacuum Pump (PVP) merupakan pompa vakum yang berfungsi untuk menyedot udara di dalam *waterbox* kondensor

4.3.2.6 Condesansate Storage Tank



Gambar 5.48 *Condesansate Storage Tank*

Condesansate Storage Tank (CST) adalah tangki penampung air demin yang disupply dari WTP (*Water Treatment Plant*).

5.3.2.5 Condensate Transfer Pump



Gambar 5.49 *Condensate Transfer Pump*

Condensate Transfer Pump (CTP) merupakan pompa untuk memompa air *demin* dari CST ke *Hotwell Condenser*.

5.3.2.6 Gland Seal Condenser



Gambar 5.50 *Gland Seal Condenser*

Gland Seal Condenser (GCP) merupakan alat yang ungsi menaikkan temperatur air condensate untuk meningkatkan efisiensi dengan memanfaatkan *Gland Steam Seal Turbin*.

5.3.3 Lube Oil System

5.3.3.1 Turning Gear Oil Pump



Gambar 5.51 *Turning Gear Oil Pump*

Turning Gear Oil Pump merupakan pompa yang berfungsi untuk *supply oil bearing* turbin & generator saat *Auxillary Oil Pump* (AOP) tidak *running* atau saat unit tidak beroperasi (*shutdown*)

5.3.3.2 Emergency Oil Pump



Gambar 5.52 *Emergency Oil Pump*

Emergency Oil Pump merupakan pompa yang berfungsi untuk menyuplai minyak ke *bearing* turbin dan generator saat power AC di unit mati.

5.3.3.3 Main Oil Pump



Gambar 5.53 Main Oil Pump

Main Oil Pump merupakan pompa yang menyuplai *oil control system*, *bearing* turbin, dan generator.

5.3.3.4 Auxiliary Oil Pump



Gambar 5.54 Auxiliary Oil Pump

Auxiliary Oil Pump merupakan pompa yang berfungsi untuk suplai *oil control system*, *bearing* turbin, dan generator saat MOP trip.

5.3.4 Water Treatment Plant

5.3.4.1 Well Water Tank



Gambar 5.55 *Well Water Tank*

Well water tank adalah tangki yang di gunakan untuk menampung air yang di pompa dari sumber kelontong. Kapasitas tangki adalah 5000 kL.

5.3.4.2 Services Water Tank



Gambar 5.56 *Services Water Tank*

Services Water tank adalah tempat penampungan air yang di pompa menggunakan *well water transfer pump* dari WWT (*Well Water Tank*) untuk penyediaan *fire protection, coal & ash handling* serta ke sistem WTP. Kapasitas tangki adalah 5000 kL.

5.3.4.3 Clarifier Tank



Gambar 5.57 Clarifier Tank

Clarifier tank adalah tempat pemisahan antara air jernih dengan gumpalan-gumpalan zat padat.

5.3.4.4 Gravity Sand Filter



Gambar 5.58 Gravity Sand Filter

Gravity sand filter adalah tempat penyaringan air dari *clarifier*.

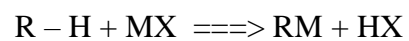
5.3.4.5 Strong Acid Cation Exchanger



Gambar 5.59 Strong Acid Cation Exchanger

Strong Acid Cation Exchanger merupakan alat untuk Menangkap semua ion – ion positif yang terkandung dalam air (Ca, Mg, Na).

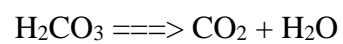
Reaksi :



5.3.4.6 Decarbonator Tank

Decarbonator Tank merupakan alat untuk memisahkan gas karbon dioksida (CO₂).

Reaksi :





Gambar 5.60 *Decarbonator Tank*

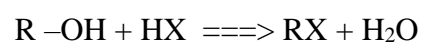
5.3.4.7 *Strong Base Anion Exchanger*



Gambar 5.61 *Strong Base Anion Exchanger*

Strong Base Anion Exchanger merupakan alat untuk menangkap semua ion-ion negatif yang terkandung dalam air (SO_4 , Cl , SiO_2 , dsb.).

Reaksi :



5.3.4.8 *Mixed Bed Exchanger*



Gambar 5.62 *Mixed Bed Exchanger*

Mixed Bed Exchanger merupakan Alat untuk menangkap semua ion-ion positif & negatif dalam air yang lolos dari resin kation & anion.

Reaksi :

1. $R - H + MX \rightleftharpoons RM + HX$
2. $R - OH + HX \rightleftharpoons RX + H_2O$

4.3.4.9 *Metal Cleaning Waste Water Treatment Plant*

Metal Cleaning Waste Water Treatment Plant (MCWWTP) merupakan Instalasi pengolahan limbah cair untuk air buangan *boiler* untuk di treatment sebelum dibuang di lingkungan



Gambar 5.63 *Metal Cleaning Waste Water Treatment Plant*

(Sumber : Dokumen PT. PNP UP Paiton)

5.4 *Maintenance* di PLTU UP Paiton

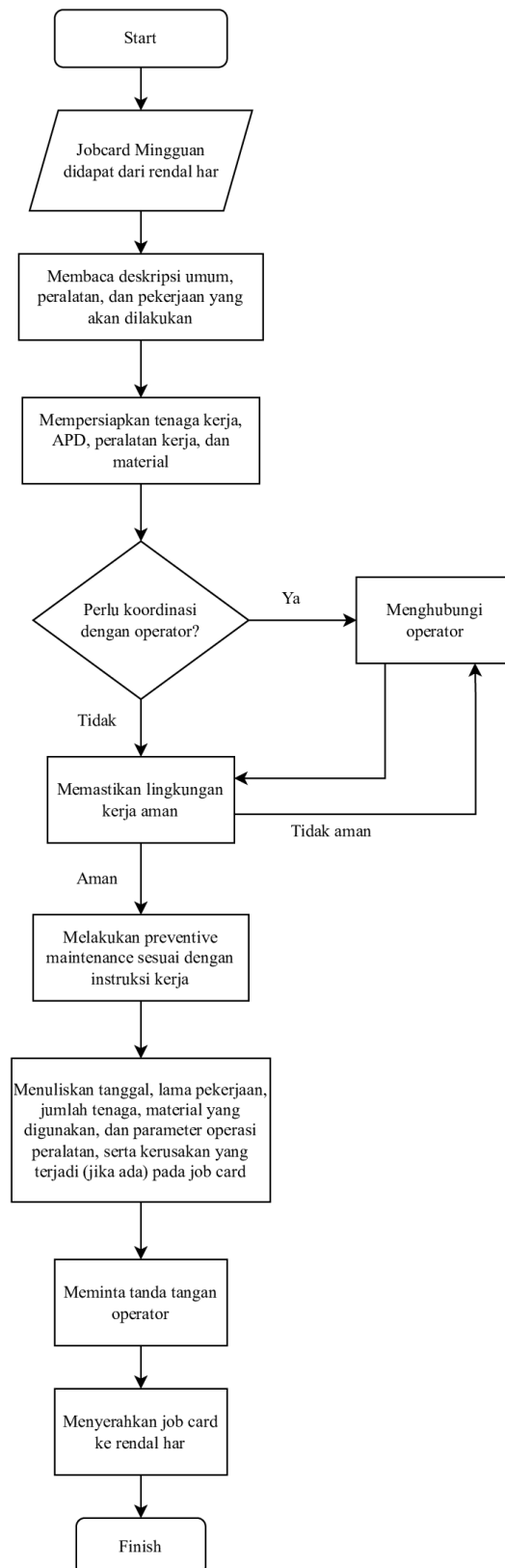
5.4.1 Preventive Maintenance

Preventive maintenance merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan secara terjadwal dengan tujuan mencegah rusaknya peralatan. Tujuan *preventive maintenance* antara lain :

1. Mengurangi peralatan breakdown
2. Mengurangi biaya perawatan
3. Mengurangi *losses* pada pengoperasian peralatan
4. Menjamin bahwa peralatan aman dioperasikan

Di PLTU UP Paiton sendiri sering diadakan *preventive maintenance* dengan tujuan menjaga umur peralatan. Berikut aktivitas yang dilakukan saat *Preventive maintenance* antara lain :

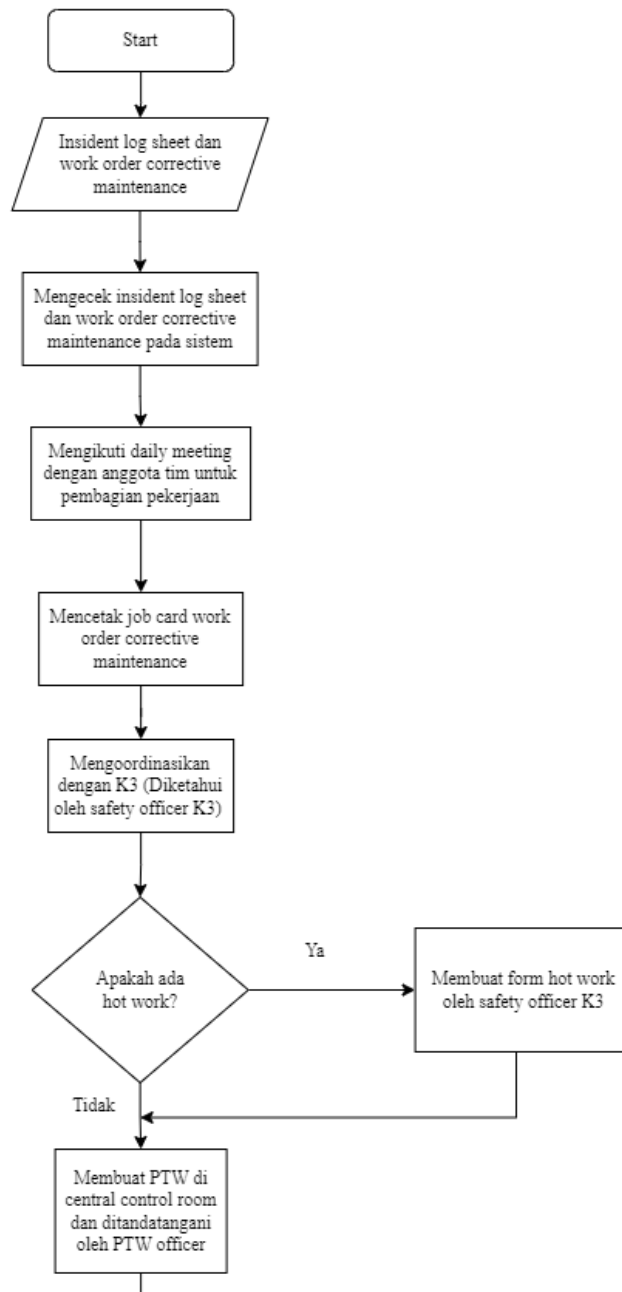
1. Pengecekan kebersihan peralatan
2. Pengecekan kebocoran oli
3. Pengecekan kekencangan baut
4. Pengecekan kelainan suara
5. Pengecekan kebocoran seal
6. Pengecekan kebersihan lingkungan sekitar peralatan

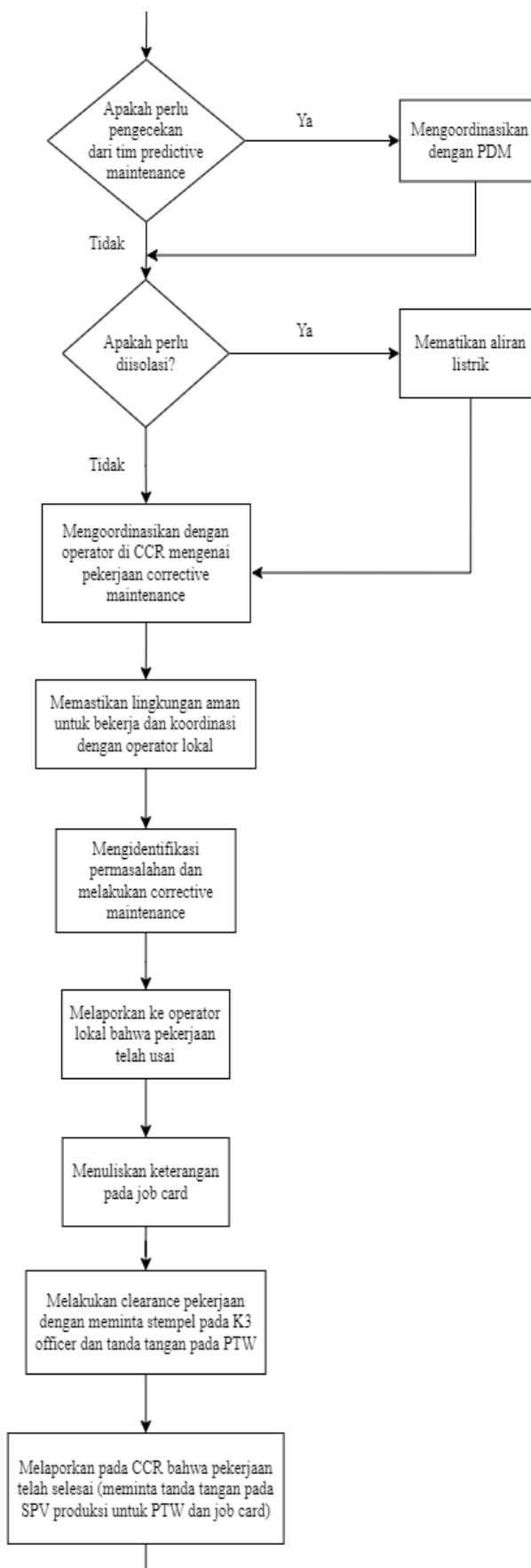


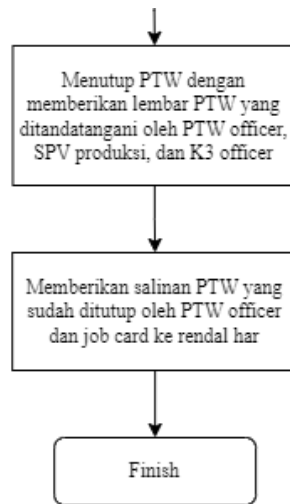
Gambar 5.64 *Flowchart Preventive Maintenance di PLTU Paiton*

5.4.2 Corrective Maintenance

Corrective maintenance merupakan perawatan ini biasanya mencakup penggantian komponen peralatan yang rusak yang didasarkan atas pengecekan secara teratur. Tujuan diadakan *corrective maintenance* ialah untuk segera memperbaiki komponen alat yang rusak agar peralatan tersebut bisa beroperasi normal lagi. Di PLTU UP Paiton sendiri sering diadakan *Corrective maintenance*. Berikut *flowchart corrective maintenance* di PLTU Paiton.







Gambar 5.65 *Flowchart Corrective Maintenance* di PLTU Paiton

5.4.3 Predictive Maintenance

Predictive maintenance merupakan perawatan yang dilakukan atas dasar condition monitoring untuk memastikan keadaan sebenarnya dari peralatan. Biasanya *Predictive maintenance* dibantu menggunakan alat bantu pengukuran untuk mengecek kondisi peralatan saat alat tersebut beroperasi kemudian data yang diambil akan dibandingkan dengan data toleransi kondisi peralatan saat *running*.

5.5 Mekanisme Kerja Pemeliharaan HAR HAR Mesin 1

Mekanisme kerja pada pemeliharaan HAR HAR mesin 1 yaitu *meeting* pagi dilaksanakan untuk membahas *work order* pertama yang telah diterbitkan oleh RENTAL Har, kemudian *work order* dibagi berdasarkan *jobdesk* pada tiap-tiap staff. Setelah itu membuat surat ijin atau *permit to work* (PTW) yang ditujukan kepada yang berwenang, setelah surat ijin disetujui maka *jobdesk* dapat dieksekusi dan dilaksanakan. Tujuan dari pembuatan surat ijin atau PTW adalah agar para pekerja dapat terpantau sehingga dapat mengurangi resiko yang disebabkan oleh kecelakaan kerja. Sumber-sumber diterbitkannya *work order* adalah:

1. *Incident Log Sheet* (ILS)

Incident log sheet merupakan suatu catatan yang berisi laporan kerusakan pada mesin yang ditemukan saat mesin beroperasi. Biasanya kerusakan ditemukan oleh operator pada saat patroli lapangan.

2. *Maintenance Scheduling Task* (MST)

Apabila ditemukan kerusakan pada saat pengecekan preventive maintenance oleh Divisi Pemeliharaan 1, maka kerusakan dapat dicantumkan dalam *work order* yang kemudian dicari pemecahan masalahnya.

3. *Predictive Maintenance*

Apabila ditemukan kerusakan komponen pada saat melakukan *predictive maintenance* oleh divisi Pemeliharaan HAR HAR mesin 1, maka dapat dicantumkan pada *work order* supaya dapat menentukan *treatment* yang sesuai pada komponen.

4. Temuan *Overhaul*

Saat melakukan *Overhaul* dan kemudian ditemukan kerusakan oleh divisi Pemeliharaan HAR HAR mesin 1, sehingga dapat diterbitkan *work order* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

5.6 Proses Bisnis Pemeliharaan HAR Mesin 1

Pemeliharaan merupakan faktor penting dalam bisnis pembangkitan. Pemeliharaan peralatan pembangkit sendiri merupakan suatu kegiatan pekerjaan perawatan yang dilakukan terhadap peralatan dengan tujuan agar peralatan tersebut dapat dioperasikan secara maksimal, andal, efisien, aman dan dapat mencapai umur pakai (*life time*) sesuai dengan yang direncanakan. Pemeliharaan diperlukan karena setiap peralatan yang dioperasikan akan mengalami kerusakan sehingga pemeliharaan hendaknya dilakukan sebelum terjadinya kerusakan pada suatu peralatan. Pemeliharaan yang baik akan mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan tersebut. Pemeliharaan HAR mesin 1 UP Paiton bertanggung jawab untuk melakukan perawatan (*preventive* dan *corrective*) pada turbin, *boiler* dan alat-alat bantu.

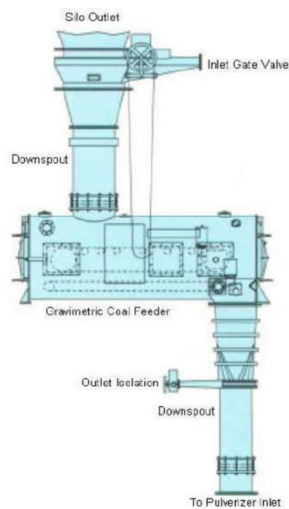
Alur proses bisnis pemeliharaan HAR mesin 1 dan hubungannya dengan bidang lain dimulai dari adanya *work order* baik itu *preventive maintenance* maupun *corrective maintenance* dari bidang rental pemeliharaan. Selanjutnya untuk kegiatan *preventive maintenance* jika diperlukan koordinasi, langsung menghubungi operator di *central control room* sebelum memulai pekerjaan agar operator lokal menuju ke tempat pekerjaan untuk melakukan koordinasi (mematikan peralatan/*change over* peralatan). Setelah menyelesaikan pekerjaan, *job card* diberikan kepada operator lokal untuk ditandatangani yang menyatakan pekerjaan telah selesai dilakukan Selanjutnya *job card* diberikan kepada bidang rental pemeliharaan.

Kegiatan *corrective maintenance* dimulai dari pembuatan *permit to work* (PTW) dari sistem *Ellipse* dan berkoordinasi dengan PTW officer di *central control room* untuk pembuatan (mencetak) PTW. Selanjutnya dilakukan, pengambilan kunci breaker peralatan jika diperlukan, kemudian berkoordinasi dengan bidang operasi yaitu operator di *central control room* untuk pengesahan PTW. Selanjutnya adalah pemberitahuan pekerjaan dan isolasi peralatan dan operator lokal untuk koordinasi isolasi peralatan sebelum dilakukan pekerjaan. Melakukan pengesahan PTW dan pembuatan form pekerjaan panas jika dalam pekerjaan *corrective maintenance* terdapat pekerjaan panas di Bidang K3. Apabila dibutuhkan penggantian suku cadang peralatan dan stock di gudang pemeliharaan mesin 1 tidak ada maka dilakukan rekusisi yang diserahkan ke bidang rental pemeliharaan untuk diteruskan ke bidang logistik. Jika suku cadang sudah ada di gudang logistik maka dapat diambil oleh teknisi pemeliharaan mesin 1 dengan melampirkan form rekusisi dari bidang rental pemeliharaan. Pekerjaan sudah selesai maka koordinasi dengan bidang operasi untuk pengecekan hasil pekerjaan. Selanjutnya dilakukan *clearance* PTW dengan berkoordinasi ke PTW officer, bidang operasi yaitu operator *central control room* dan bidang K3. Terakhir adalah *job card* dan PTW yang telah di *clearance* diberikan kepada bidang rental pemeliharaan.

5.7 Maintenance Coal Feeder

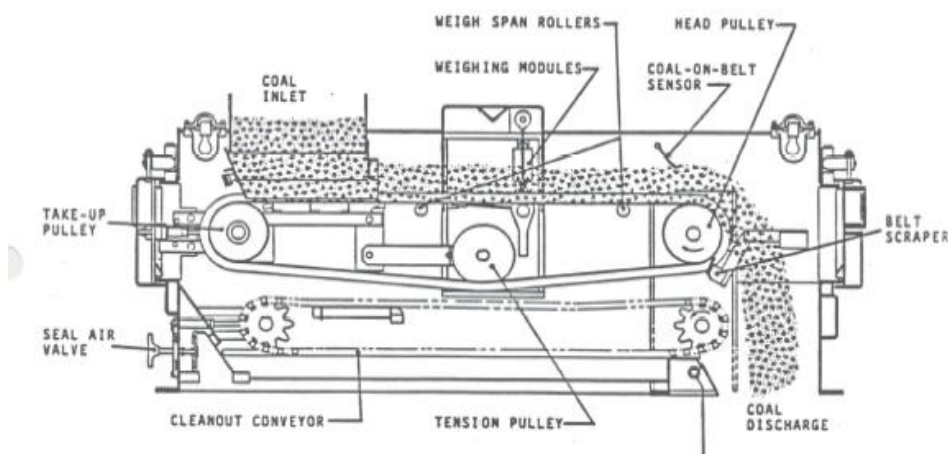
5.7.1 Pengertian Coal Feeder

Coal Feeder berfungsi untuk menerima batubara dari silo batubara dan mengontrol jumlah batubara yang dimasukkan ke dalam *pulverizer*. Proses *Feeding* akan mengontrol laju bahan bakar yang masuk tergantung dari kebutuhan boiler dan kebutuhan primary air untuk pengeringan, dan kemudian batubara yang telah ditumbuk bersama-sama dengan primary air akan mengalir menuju *burner*. *Coal Feeder* yang digunakan di PT. PNP UP Paiton adalah *coal feeder* yang berjenis *Gravimetric* karena mempunyai tingkat akurasi yang tinggi jika dibandingkan dengan tipe *volumetric*. Terdapat 10 *coal feeder* di PLTU dengan 5 buah *coal feeder* terdapat di unit 1 dan 5 *coal feeder* terdapat di unit 2.



Gambar 5.66 Isometric Coal Feeder

5.7.2 Komponen Coal Feeder



Gambar 5.67 Komponen Coal Feeder

1. *Housing* : *Casing Coal feeder* (desain untuk 100 psig perlindungan ledakan)
2. *Head Pulley* : *pulley* yang menggerakkan *belt*
3. *Take up pulley* : *pulley* untuk adjust kekencangan *belt*

4. *Tension pulley* : mempertahankan kekencangan *belt* saat operasi
5. *Clean out conveyor* : membersihkan batu bara yang tumpah menuju *coal discharge*
6. *Weigh roller* : menyalurkan sinyal 'berat batu bara' diatas *belt*
7. *Weigh span roller* : membantu sensor sinyal 'berat batu bara'.
8. *Weigh modules* : modul *instrument*
9. *Belt scrapper* : membersihkan *belt* dari batu bara yg melekat
10. *Seal air valve* : *valve seal* udara yg digunakan untuk membantu mendorong batu bara yang tumpah
11. *Coal inlet* : saluran masuk batu bara dari *coal* silo
12. *Coal discharge* : saluran keluar batu bara yang jatuh menuju *mill pulverizer*

5.7.3 Prinsip Kerja Coal Feeder

Coal feeder pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah salah satu komponen yang berfungsi untuk mengatur aliran batubara ke dalam boiler. Berikut adalah penjelasan cara kerja *coal feeder* pada PLTU:

1. Aliran batubara: Batubara biasanya disimpan dalam silo penyimpanan sebelum dimasukkan ke *coal feeder*. Batubara kemudian diumpankan ke *coal feeder* melalui sistem konveyor atau pompa udara.
2. Pengaturan aliran: *Coal feeder* dilengkapi dengan sensor dan kontroler yang memantau dan mengatur aliran batubara. Sensor akan mengukur jumlah batubara yang melewati *coal feeder* dan memberikan umpan balik kepada kontroler.
3. Pengukuran berat: *Coal feeder* juga dilengkapi dengan timbangan yang mengukur berat batubara yang diumpankan. Timbangan ini membantu dalam mengatur aliran batubara sesuai dengan kebutuhan pembakaran di dalam boiler.
4. Kontrol kecepatan: *Coal feeder* menggunakan motor yang menggerakkan konveyor atau mekanisme pengumpan batubara. Kecepatan motor dapat diatur sesuai dengan kebutuhan aliran batubara yang diperlukan.
5. Pengaturan campuran udara-batubara: *Coal feeder* juga bekerja sama dengan sistem pembakaran di dalam boiler untuk mengatur campuran yang tepat antara udara dan batubara. Campuran yang tepat diperlukan untuk mencapai pembakaran yang efisien dan menghasilkan energi panas yang cukup untuk menghasilkan uap.
6. Keandalan dan keselamatan: *Coal feeder* juga dilengkapi dengan fitur

keandalan dan keselamatan, seperti alarm yang akan berbunyi jika ada masalah dengan aliran batubara atau timbangan. Hal ini membantu operator PLTU untuk memantau dan mengatasi masalah dengan cepat guna menjaga kelancaran operasi pembangkit listrik.

5.7.4 Maintenance Coal Feeder

Maintenance *Coal Feeder* adalah kegiatan untuk memonitor dan memelihara *Coal Feeder* dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan. Dengan demikian, berguna untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi dan meminimalisasi selang waktu berhenti yang diakibatkan oleh adanya kerusakan atau kegagalan. Berikut maintenance pada *coal feeder* antara lain :

- **Kondisi Operasi**

1. *Oil Level*

Pemeriksaan *oil level* merupakan salah satu *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Apabila *oil level* terlalu tinggi atau rendah akan mengakibatkan kerusakan pada *Coal Feeder*. *Oil level* yang memiliki tekanan yang lebih tinggi daripada tekanan standar akan menyebabkan terjadinya kebocoran oli yang semakin parah dan apabila *oil level* terlalu rendah akan menyebabkan keausan dan kerusakan pada komponen *Coal Feeder*. *Oil level* dapat dilihat dan diukur dengan manual dengan mengangkat pin yang terdapat pada *limit switch Coal Feeder*.

2. Kebocoran Flange

Pemeriksaan kebocoran *flange* merupakan salah satu kegiatan *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Penyebab dari kebocoran *flange* adalah *thermal stress*, baut kurang kencang, dan keausan/kekaratan pada *flange*. *Preventive maintenance* pada *flange* dilakukan dengan pemeriksaan visual antisipasi apabila *flange* akan mengalami kerusakan atau mur dan baut kendur.

3. Kebocoran Oil

Pemeriksaan kebocoran oli merupakan salah satu *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Kebocoran oli biasanya terjadi di pipa atau sela – sela baut dan mur dapat mengakibatkan *Coal Feeder* tidak beroperasi dengan baik.

4. Kebocoran Seal / Packing

Pemeriksaan *seal leak* merupakan salah satu *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. *Seal* digunakan untuk menghindari terjadinya kebocoran. *Preventive maintenance* pada kebocoran seal diperlukan untuk menghindari dilakukannya perbaikan yang lebih berat.

5. Kekencangan Baut Pengikat

Pemeriksaan kekencangan baut pengikat merupakan salah satu *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Apabila baut pengikat mulai kendur, kebocoran merupakan hal yang tidak dapat dihindari. Sehingga,

preventive maintenance dilakukan dengan visual apakah baut pengikat perlu dikencangkan atau tidak.

6. Kelainan Suara

Pengecekan kelainan suara merupakan kegiatan *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Pengecekan suara ini bertujuan untuk mendeteksi sebuah kerusakan pada *Coal Feeder*. Jika terjadi kelainan suara maupun kebisingan yang tidak wajar pada mesin maka kemungkinan besar ada bagian dari peralatan tersebut mengalami gangguan.

7. *Roller Belt Motion*

Pemeriksaan Putaran *Roller Belt motion* juga termasuk *preventive maintenance* di *Coal Feeder*. Pemeriksaan dilakukan secara visual. Pentingnya pemeriksaan ini dapat mengantisipasi kerusakan yang lebih berat.

8. *Bolt Adjuster Belt*

Pemeriksaan *bolt adjuster belt* merupakan salah satu *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Pemeriksaan dilakukan secara visual. Pentingnya pemeriksaan ini dapat mengantisipasi kerusakan yang lebih berat.

9. *Nipple Grease*

Pengecekan *Nipple Grease* merupakan salah satu *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Pemeriksaan *nipple grease* juga dilakukan dengan visual. Penambahan *grease* juga salah satu *preventive maintenance* pada *coal feeder* untuk menghindari keausan bearing maupun *roller* pada motor ataupun lainnya yang membutuhkan *grease*. Dengan dilakukannya pemeriksaan dan penambahan *grease* dapat menambah masa guna alat dan dapat juga mengurangi kerusakan berat.

10. *Body Feeder*

Pemeriksaan *Body Feeder* merupakan salah satu kegiatan *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Pada *body feeder* biasanya ditemukan kotoran yang dapat menyebabkan kerusakan jika terlalu lama terhimpun. Pemeriksaan *body feeder* dilakukan secara rutin agar beroperasi dengan baik.

11. Kebersihan Peralatan dan *Sight Glass Manhole*

Kebersihan pada peralatan merupakan salah satu kegiatan *preventive maintenance* pada *Coal Feeder*. Pembersihan peralatan merupakan proses pembuangan dari kotoran. Apabila peralatan tidak dibersihkan dan kotor maka kinerja mesin akan menurun hingga menyebabkan terjadi kerusakan pada mesin.

- **Kondisi OFF**

1. Pemeriksaan/penggantian *Belt Feeder* dan *Pulley*

Pemeriksaan kekencangan *belt feeder* dan *Tension Pulley* dapat dilihat di *Manhole* timur atau melalui normal center sesuai indikator. Melakukan *Preventif* pada *belt feeder* dan *Tension Pulley* dapat mengurangi

kerusakan berat yang dapat menimbulkan penurunan pasokan batubara untuk pembakaran.

2. Clean Out Conveyor

Pengecekan Clean out conveyor juga termasuk dalam *maintenance* pada *Coal Feeder*. Pengecekan ini berupa adanya hambatan ataupun kerusakan.

3. Pemeriksaan lubrication Gear box

Pemeriksaan *lubrication gear box* bertujuan untuk pengecekan minyak pelumas pada *gear box* apakah masih layak pakai atau tidak.

4. Penggantian Oli

Penggantian oli bertujuan agar oli bekas dapat diganti dengan oli baru agar waktu operasi, *coal feeder* tidak ada permasalahan oli lagi

5. Adjust Kekencangan *Belt Feeder*

Adjust kekencangan *belt* bertujuan agar *belt feeder* kekencangan sesuai dan waktu operasi tidak ada masalah

6. Pemeriksaan *Inner Part: Roller, Bearing, Pulley*, karet *coupling* dll

Pemeriksaan komponen ini bertujuan agar tidak ada masalah lagi saat *coal feeder* beroperasi normal lagi

7. Kalibrasi

Kalibrasi bertujuan agar *coal feeder* mampu beroperasi maksimal dan tidak ada gangguan

Pada PLTU UP Paiton sering diadakan *Preventive Maintenance* 14 hari sekali dan *Internal Check* 3 bulan sekali sedangkan untuk *corrective maintenance* yaitu penggantian *belt conveyor*. Berikut datanya :

5.7.4.1 Preventive Maintenance 14 Hari

A. SDM

Tabel 5.3 SDM Pada *Preventive Maintenance*

No.	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Teknisi Mesin Har 1	1	Bagian kerja <i>boiler</i>
2	<i>Helper</i> Mesin 1	1	Bagian kerja <i>boiler</i>

B. Tools, APD, dan Peralatan Kerja Lainnya

Tabel 5.4 *Tools* dan APD Pada *Preventive Maintenance*

No.	Tools, APD, dan Peralatan Kerja Lainnya	Jumlah	Keterangan
APD			
1	<i>Safety shoes</i>	1 set	Tiap Personil
2	<i>Safety helmet</i>	1 EA	Tiap Personil

3	Masker	1 EA	Tiap Personil
4	<i>Safety goggle</i>	1 EA	Tiap Personil
5	<i>Ear plug</i>	1 set	Tiap Personil
6	Sarung tangan katun	1 set	Tiap Personil
Tools			
1	<i>Grease gun</i>	1 EA	

C. Material

Tabel 5.5 Material Pada *Preventive Maintenance*

No.	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	<i>Grease</i>	-	secukupnya
2	Majun	-	secukupnya

D. Detail aktivitas

1. Perencanaan/persiapan meliputi aktivitas berikut :

- a) Menyiapkan APD
- b) Menyiapkan JSEA (mengambil JSEA di ruangan K3)
- c) Mengurus *Permit To Work* (PTW) di *PTW officer*
- d) Mencetak *Work Order*
- e) Memastikan kondisi *coal feeder* aman untuk dilakukan pekerjaan

2. Pelaksanaan :

- a) Pemeriksaan kondisi dan kekencangan *belt feeder* lihat *indicator* pada *manhole* timur, normal *center tension pulley* sesuai *indicator*
- b) Pemeriksaan kebocoran *flange*
- c) Pemeriksaan oil
- d) Pemeriksaan *seal/packing*
- e) Pemeriksaan baut-baut pengikat
- f) Pemeriksaan kelainan suara
- g) Pemeriksaan *clean out conveyor*
- h) Pemeriksaan kebersihan peralatan dan *cleaning sight glass manhole*
- i) Pemeriksaan putaran *roller belt motion*
- j) Pemeriksaan *bolt adjuster belt*
- k) Pemeriksaan *nipple grease*
- l) Pemeriksaan *visual body coal feeder*

3. Setelah pelaksanaan :

- a) Menyerahkan PTW kepada pihak K3 untuk dilakukan clearance
- b) Melakukan *close* PTW di *PTW Officer*
- c) Melakukan *close Work Order* (WO)

- d) Mengumpulkan PTW dan WO yang sudah di *close* pada Rendal Pemeliharaan Mesin 1

5.7.4.2 Internal Check 3 Bulan

A. SDM

Tabel 5.6 SDM Pada *Internal Check*

No.	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Teknisi Mesin Har 1	1	Bagian kerja <i>boiler</i>
2	<i>Helper</i> Mesin 1	1	Bagian kerja <i>boiler</i>

B. Tools, APD, dan Peralatan Kerja Lainnya

Tabel 5.7 Tools dan APD Pada *Internal Check*

No.	Tools, APD, dan Peralatan Kerja Lainnya	Jumlah	Keterangan
APD			
1	<i>Safety shoes</i>	1 set	Tiap Personil
2	<i>Safety helmet</i>	1 EA	Tiap Personil
3	Masker	1 EA	Tiap Personil
4	<i>Safety goggle</i>	1 EA	Tiap Personil
5	<i>Ear plug</i>	1 set	Tiap Personil
6	Sarung tangan katun	1 set	Tiap Personil
Tools			
1	<i>Grease gun</i>	1 EA	
2	Obeng	1 set	
3	Kunci inggris	1 EA	
4	Kunci Ring – Pas	1 set	(ukuran 8-41)
5	Kunci <i>shock</i>	1 set	(ukuran 8-32)
6	Palu	1 EA	
7	<i>Special tool</i> kunci ring main hole	1 EA	
8	<i>Snap ring</i>	1 set	

C. Material

Tabel 5.8 Material Pada *Internal Check*

No.	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	<i>Grease</i>	-	Secukupnya
2	Majun	-	Secukupnya
3	Solar	-	Secukupnya
4	WD 40/ Penetrant	-	Secukupnya

D. Identifikasi Risiko

Tabel 5.9 Identifikasi Risiko Pada *Internal Check*

No	Identifikasi Risiko			Kemungkinan	Level Risiko
	Risiko	Penyebab	dampak		
1	Terjatuh dari lubang <i>discharge coal feeder</i>	Tergelincir atau terpeleset	Luka berat	Kecil	Tinggi
2	Kelalaian <i>adjust weigh</i>	Tidak ada kordinasi sebelum kerja	<i>Shutdown coal feeder untuk adjust ulang weight roller, unit derating</i>		

E. Metode Pengukuran dan Parameter

Tabel 5.10 Metode Pengukuran Pada *Internal Check*

No.	Metode	Parameter	Keterangan
1	<i>Adjust kekencangan belt</i>	Sesuai standar	Jika dibutuhkan
2	<i>Adjust weight roller</i>	Sesuai standar	Jika dibutuhkan

F. Detail Aktivitas

1. Perencanaan/persiapan meliputi aktivitas berikut :

- a) Menyiapkan APD
- b) Menyiapkan JSEA (mengambil JSEA di ruangan K3)
- c) Mengurus *Permit To Work* (PTW) di *PTW officer*
- d) Mencetak *Work Order*

- e) Melakukan koordinasi dengan pihak operator untuk memastikan kondisi *coal feeder* aman untuk dilakukan pekerjaan *internal check*




2. Pelaksanaan :





- a) Menyiapkan personil , *tool* dan material yang diperlukan.
- b) Menggunakan APD untuk pelaksanaan pekerjaan
- c) Memastikan semua peralatan yang dibutuhkan telah siap
- d) Membuka *main hole coal feeder* dengan kunci 32 sebanyak 4 buah, dan *main hole* samping dengan kunci 19 sebanyak 12 buah
- e) Bersihkan batubara yang tersisa di dalam *coal feeder*
- f) Lakukan pemeriksaan *belt coal feeder* dari kerusakan seperti:
 - Sobek
 - Kerataan
 - Kecacatan sirip
 - Kekencangan belt
 - Jika *belt* kendur kencangkan dengan memutar baut *take up pulley* menggunakan kunci pas – ring 32, kondisi kekencangan belt bisa di lihat pada *tension pulley* (gambar 10), posisi baut *roller* harus berada di tengah atau atas garis batas
 - Lakukan pengencangan dengan seimbang antara putaran kanan dengan kiri
- g) Pemeriksaan *clean out conveyor* dari kerusakan seperti :
 - Kerusakan rantai penghubung
 - Kekenduran rantai *conveyor*
 - Jika rantai *conveyor* kendur kencangkan dengan memutar baut *adjust* dengan kunci 22 (gambar 8)
- h) Periksa *rubber bushing drive pulley* dari kerusakan seperti patah pada kuningan *bushing*, dan *seal bushing* yang habis terkikis, lakukan pemeriksaan secara visual melalui *main hole* sisi utara (gambar 1.6)
- i) Pemeriksaan pelumas *gearbox* dengan memeriksa *sight glass* untuk level minyak pada *gearbox drive pulley* dan memeriksa stik level oli pada *gear box cleanout* (gambar 4 dan 5)
- j) Jika minyak lumas habis tambah minyak lumas sampai level oli berada di atas batas minimum pada *stick* atau *sight glass* (gambar 4 dan 5), jika perlu menambahkan minyak lumas pada *gearbox conveyor* buka baut pada *stick* level dengan kunci pas ring 19, masukan corong kedalam lubang pengisian kemudian tangkan perlahan, setelah cukup dalam pengisian masukan kembali *stick* untuk memeriksa level, jika cukup kencangkan kembali baut pengunci lubang pengisian dengan kunci pas ring 19
- k) *Regreasing bearing rollers* dengan *grease gun* melalui *nipple grease* yang telah tersedia di casing masing masing *bearing roller* (gambar 9)




- l) Periksa keadaan *bearing roller* dengan memutar *roller* secara manual dengan tangan, jika berat periksa kondisi *bearing*
 - m) Pemeriksaan *main hole* dari kebocoran batubara, jika terjadi kebocoran ganti *seal karet main hole* jenis *rubber sillicon* , dan *seal take up* dengan jenis *rubber sillicon* , ganti *seal* yang lama dengan *seal* karet yang baru (gambar 2)
 - n) *Cleaning coal feeder*
- 3. Setelah pelaksanaan :**
- a) Menyerahkan PTW kepada pihak K3 untuk dilakukan clearance
 - b) Melakukan *close* PTW di PTW *Officer*
 - c) Melakukan *close Work Order* (WO)
 - d) Mengumpulkan PTW dan WO yang sudah di *close* pada Randal Pemeliharaan Mesin 1

G. Foto Alat dan Proses

Tabel 5.11 Foto Alat dan Proses Pada *Internal Check*

No.	Foto Alat	Keterangan
1		pelepasan <i>manhole</i>
2		<i>seal mainhole</i>
3		<i>seal take up</i>

4		<p><i>sight glass gearbox drive pulley</i></p>
5		<p>Pengecekan level oli <i>gearbox cleanout</i></p>
6		<p><i>rubber bushing drive pulley</i></p>
7		<p>pengecekan visual <i>belt coal feeder</i></p>

8		<p>baut <i>adjust clean out conveyor</i></p>
9		<p>pengecekan kekencangan <i>belt</i></p>
10		<p><i>nipple grease roller</i></p>

5.7.4.3 Penggantian *Belt Conveyor*

A. SDM

Tabel 5.12 SDM Pada Penggantian *Belt Conveyor*

No.	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Teknisi Mesin Har 1	1	Bagian kerja <i>boiler</i>
2	<i>Helper</i> Mesin 1	3	Bagian kerja <i>boiler</i>

B. Tools, APD, dan Peralatan Kerja Lainnya**Tabel 5.13** Tools dan APD Pada Penggantian *Belt Conveyor*

No.	Tools, APD, dan Peralatan Kerja Lainnya	Jumlah	Keterangan
APD			
1	<i>Safety shoes</i>	1 set	Tiap Personil
2	<i>Safety helmet</i>	1 EA	Tiap Personil
3	Masker	1 EA	Tiap Personil
4	<i>Safety goggle</i>	1 EA	Tiap Personil
5	<i>Ear plug</i>	1 set	Tiap Personil
6	Sarung tangan katun	1 set	Tiap Personil
Tools			
1	Tang	1 EA	
2	Obeng	1 set	
3	Kunci Pipa	1 EA	
4	Kunci Ring/ Pas/ <i>shock</i>	-	ukuran 14, 16, 19, 22, 24
5	Linggis	1 EA	
6	Palu	1 EA	
7	<i>Cutter</i>	1 EA	
8	Balok Kayu	1 set	
9	Selang Udara	1 roll	

C. Material**Tabel 5.14** Material Pada Penggantian *Belt Conveyor*

No.	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	<i>Bealt Coal Feeder</i>	1 EA	
2	Majun	-	Secukupnya
3	<i>Grease</i>	-	Secukupnya
4	WD 40/ Penetrant	-	Secukupnya

D. Identifikasi Risiko**Tabel 5.15** Identifikasi Risiko Pada Penggantian *Belt Conveyor*

No	Identifikasi Resiko			Kemungkinan	Level Resiko
	Risiko	Penyebab	Dampak		
1	Terjatuh dari lubang <i>discharge coal feeder</i>	Tergelincir atau terpeleset	Luka berat	Kecil	Tinggi

E. Detail Aktivitas

1. Perencanaan/persiapan meliputi aktivitas berikut :

- a) Menyiapkan APD
- b) Menyiapkan JSEA (mengambil JSEA di ruangan K3)
- c) Mengurus *Permit To Work* (PTW) di *PTW officer*
- d) Mencetak *Work Order*
- e) Melakukan koordinasi dengan pihak operator untuk memastikan kondisi *coal feeder* aman untuk dilakukan pekerjaan *internal check*

2. Pelaksanaan :

- a) Menyiapkan personil , tool dan material yang diperlukan.
- b) Menggunakan APD untuk pelaksanaan pekerjaan
- c) Melakukan koordinasi dengan operator untuk meng- OFF kan Coal Feeder
- d) Memastikan kondisi Coal feeder dalam keadaan OFF dan tidak ada batubara di atas belt
- e) Membuka seluruh manhole Coal Feeder
- f) Melepaskan tension pulley menggunakan Pulley Removal Tool
- g) Melepaskan span roller, belt motion dan control weight dari Coal Feeder
- h) Mengendorkan adjusting take up pulley
- i) Melepaskan baut pengikat pengikat span plate
- j) Membuka cover bearing head pulley, kemudian melepaskan head pulley dengan bantuan Pulley Lifting Bar
- k) Melepaskan Head Pulley dengan menggunakan Pulley Removal Tool
- l) Melepaskan take up pulley dan span plate
- m) Melepaskan belt coal feeder lama
- n) Membersihkan bagian dalam coal feeder dengan udara service
- o) Memasang belt coal feeder yang baru
- p) Memasukkan span plate dan take up pulley
- q) Memasang span roller dan control weight
- r) Memasang head pulley dengan bantuan Pulley Removal Tool
- s) Setelah Head Pulley terpasang memasang Pulley Lifting Bar dilanjutkan dengan melepas Pulley Removal Tool
- t) Memasang cover head pulley


- u) Memasang belt motion, kemudian memasang tension pulley
- v) Adjust belt coal feeder sampai posisi normal dengan melihat pada indikator Tension Pulley
- w) Grease semua bearing coal feeder
- x) Koordinasi dengan operator untuk dilakukan running selama kurang lebih 1 jam, sekaligus adjust belt agar posisi tetap di tengah (tidak bergeser ke kiri atau ke kanan)
- y) Bila kondisi belt sudah normal, dapat di informasikan ke operator untuk dilakukan kalibrasi
- z) Mengumpulkan dan periksa kembali semua tool yang digunakan
- aa) Jika kalibrasi sudah selesai dilakukan oleh operator maka seluruh manhole dapat ditutup
- bb) Merestorasi PTW oleh operator


3. Setelah pelaksanaan :

- e) Menyerahkan PTW kepada pihak K3 untuk dilakukan clearance
- f) Melakukan *close* PTW di PTW *Officer*
- g) Melakukan *close* Work Order (WO)
- h) Mengumpulkan PTW dan WO yang sudah di *close* pada Rendal Pemeliharaan Mesin 1
- i)

F. Foto Alat dan Proses

Tabel 5.16 Foto Alat dan Proses Pada Penggantian *Belt Conveyor*

No.	Foto Alat	Keterangan
1		Bagian Dalam <i>Coal Feeder</i>

2		Pemasangan <i>Belt Coal Feeder</i>
---	---	------------------------------------

5.7.5 Troubleshooting

Berikut merupakan macam-macam *troubleshooting* yang bisa dilakukan terhadap permasalahan di *coal feeder* di PLTU UP Paiton unit 1 dan 2 :

Tabel 5.17 Macam Macam *Troubleshooting*

Komponen	Studi Kasus	Troubleshooting
<i>Belt feeder</i>	<i>Belt slip</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengecekan lokal secara berkala dengan memastikan <i>belt</i> tidak miring 2. Mengencangkan <i>belt feeder</i>
	<i>Belt conveyor robek</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penggantian pada <i>belt</i> yang robek 2. Melakukan Visual inspection secara rutin pada <i>belt</i> 3. Inspeksi pada ukuran batu bara apakah ukuran sudah sesuai dengan ketentuan
Motor Penggerak	<i>Coal feeder</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengecekan <i>temperature</i> secara berkala pada motor 2. Melakukan Visual <i>inspection</i> secara rutin pada Motor
<i>Line Outlet</i>	Kebocoran <i>Line outlet</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembersihan di area kebocoran 2. Melakukan Patroli Check secara rutin pada <i>Line Outlet</i>
<i>Gate Inlet</i>	<i>Gate Inlet</i> damper tidak bisa full	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengecekan Lokal pada <i>Gate inlet</i>

	open	2. <i>Visual inspection</i> secara rutin pada <i>gate inlet</i>
<i>Gearbox</i>	Kebocoran Oli <i>Gearbox</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penambalan pada <i>gearbox</i> yang bocor 2. Melakukan pengecekan dan pengisian oli secara berkala pada <i>Gearbox</i>
<i>Scrapper</i>	Tidak bisa dioperasikan secara auto atau manual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan <i>Inspection</i> yang mendalam pada <i>sacrapper</i> 2. apabila ada indikasi kerusakan yang sama muncul, maka harus dilakukan pergantian
	<i>Scrapper</i> trip	Melakukan <i>visual inspection</i> pada <i>scrapper</i> dan menemukan sumber yang menyebabkan trip
	Baut <i>Scrapper</i> lepas	<ol style="list-style-type: none"> 1. melakukan pengecangan baut <i>Scrapper</i> 2. Melakukan pengecekan berkala pada <i>Scarpper</i>

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

PT. PLN Nusantara Power UP Paiton adalah perusahaan pembangkit listrik tenaga uap yang menggunakan batubara sebagai bahan bakarnya. Dalam memenuhi beban listrik yang diminta PLN, salah satu cara yang dilakukan PLTU UP Paiton adalah dengan mengatur *feedrate* bahan bakar menuju *Boiler*. Untuk mengatur seberapa banyak feed batubara digunakan *Coal Feeder*. *Coal Feeder* akan mengatur banyak batubara yang berasal dari *Silo* untuk dimasukkan menuju *pulverizer* yang nantinya akan menjadi masukan boiler. Pada PLTU UP Paiton unit 1 dan 2 sering diadakan maintenance berupa *preventive maintenance*, *corrective maintenance* dan *predictive maintenance*. Pada PLTU UP Paiton sendiri sering diadakan preventive maintenance berupa inspeksi pemeliharaan rutin mingguan dan internal check 3 bulan sekali. *Preventive Maintenance* pada coal feeder dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada coal feeder. Adapun pengecekan yang dilakukan pada saat *preventive maintenance* yaitu *oil level*, kondisi *belt feeder*, *belt motion*, *conveyor*, *clean out conveyor*, penambahan *grease*, dll. Sedangkan untuk *Corrective maintenance* di coal feeder pada PLTU UP Paiton unit 1 dan 2 diadakannya penggantian belt conveyor akibat belt conveyor yang lama rusak. Hal ini penting karena perawatan alat-alat pendukung seperti *coal feeder* pada PLTU UP Paiton harus diperhatikan supaya kinerja *coal feeder* selalu optimal dan tidak terjadi *breakdown* yang bisa menyebabkan gagalnya proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- (1993). INTRODUCTION AND MAINTENANCE MANUAL. In *PAITON STEAM POWER PLANT UNITS 1 & 2*. Tokyo: SUMITOMO CORPORATION.
- Anonim. (1991). *INSTRUCTION MANUAL FOR THE MAINTENANCE OF THE MODEL 8424 (610 mm) GRAVIMETRIC FEEDERS*. Ohio, U.S.A.: STOCK.
- (1993). MAINTENANCE AND VENDOR MANUAL. In A. B. BOVERI, *PAITON STEAM POWER PLANT UNITS 1 & 2*. Jakarta: ASEAN BROWN BOVERI CORPORATION, S.
- (1990). CONDENSING AND FEEDHEATING PLANT AND AUXILIARIES OPERATION MANUAL. In *PAITON STEAM POWER PLANT UNITS 1 & 2*. Tokyo: HAMON-SOBELCO SA.
- Hardiansyah, I. (2014). *MENGIDENTIFIKASI PERMASALAHAN BEARING COAL FEEDER PLTU PT. PJB UP PAITON UNIT 1 DAN 2*. Probolinggo.
- Kurniawan, A., K., H. H., & Adzim, M. F. (2017). *SISTEM KONTROL LEVEL DAERATOR PADA PT. PJB UP PAITON UNIT DAN 2*. Probolinggo.
- (1991). INSTRUCTION MANUAL FOR THE MAINTENANCE OF THE MODEL 8424 (610 mm) GRAVIMETRIC FEEDERS. In STOCK, *EQUIPMENT MANUAL*. Ohio.
- Subrata, E. G. (2017). *PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN FORCED DRAFT FAN PADA PLTU PJB UP PAITON UNIT 1 & 2*. Probolinggo.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penerimaan Magang Industri dan Perusahaan



Nomor : BD0099335
Sifat : Biasa
Lampiran : -

Probolinggo, 10 Nopember 2022

Kepada
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Perihal : Persetujuan PKL Institut Teknologi Sepuluh Nopember An Allam hisyam S Cs

Menindaklanjuti surat dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Nomor: 6488/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/2022, tanggal : 02 Nopember 2022, Perihal: Permohonan Praktik Kerja Lapangan. Sehubungan dengan perihal tersebut diatas, dengan ini kami sampaikan bahwa pada dasarnya **kami dapat menerima** permohonan mahasiswa saudara atas nama :

No	Nama	Jurusan	Pembimbing
1	Allam Hisyam Siswoyo	Teknik Mesin Industri	I Gde Agung Chandra Satriya Wiba
2	Hervian Qidam Yultrianto	Teknik Mesin Industri	I Gde Agung Chandra Satriya Wiba
3	Kemal Aulia Rachman	Teknik Mesin Industri	I Gde Agung Chandra Satriya Wiba

Untuk melaksanakan Kerja Praktek di PT PJB Unit Pembangkitan Paiton pada tanggal **02 Januari 2023 - 30 April 2023 di Fungsi Har Mesin 1**

Adapun ketentuan Kerja Praktek selama **Pandemi Covid-19** sebagai berikut :

1. **Wajib** melaksanakan standart protokol kesehatan selama di area perusahaan, dan mahasiswa **wajib** menunjukkan surat vaksin (minimal vaksin booster tahap 1) dan bebas covid 19 (Rapid Antigen / PCR) terbaru dengan biaya menjadi tanggungjawab mahasiswa.
2. Dilaksanakan secara **virtual meeting** dengan pembimbing, selanjutnya jadwal kunjungan lapangan secara langsung **berkoordinasi dengan pembimbing**.
3. Persyaratan kunjungan lapangan, mahasiswa **Wajib menggunakan APD** (Safety Shoes, Safety Helmet Warna Kuning, Rompi Reflector Warna Kuning) dengan biaya menjadi tanggungjawab mahasiswa
4. Soft file laporan dapat dikirimkan ke email sdm.upptn@ptpjb.com
5. Sertifikat akan diberikan kepada mahasiswa apabila laporan telah kami terima dan divalidasi oleh pembimbing.
6. Persyaratan dan Ketentuan terkait pelaksanaan Praktek Kerja Lebih detail terdapat pada lampiran.
7. Untuk koordinasi lebih lanjut perihal pelaksanaan Kerja Praktek dapat menghubungi sdr. Misbiantoro bagian SDM, No HP 085228283892.

Sesuai dengan kebijakan perusahaan tentang "**PJB Bersih**", mohon untuk **tidak memberikan souvenir, cinderamata ataupun bingkisan** terkait pelaksanaan Kerja Praktek.

Demikian kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

GENERAL MANAGER UNIT PEMBANGKITAN PAITON

PT PEMBANGKITAN JAWA-BALI, UNIT PEMBANGKITAN PAITON

Jl. Raya Surabaya-Situbondo Km. 142, Paiton-Probolinggo 67291

Telp : (0335) 771805 (Hunting)

Faks : (0335) 771810

Email : upptn@ptpjb.com



Halaman : 2
Surat No : BD0099335
Tanggal : 10-NOV-22



AGUS PRASTYO UTOMO

Tembusan :

1. Supervisor Senior Har Mesin 1 (Boiler, Turbin dan AAB) PLTU 1-2 UP Paiton
2. I Gde Agung Chandra Satriya Wiba

PT PEMBANGKITAN JAWA-BALI, UNIT PEMBANGKITAN PAITON

Jl. Raya Surabaya-Situbondo Km. 142, Paiton-Probolinggo 67291

Telp : (0335) 771805 (Hunting)

Faks : (0335) 771810

Email : upptn@ptpjb.com

Lampiran 2 Job Card Preventive Maintenance Coal Feeder

UNIT PEMBANGKITAN PAITON		Surat Perintah Kerja		Page : 1
00295010/001				
No. SPK/WO : 00295010	No. Equipment : P1088			
Diterbitkan Oleh : SLAMET AHMAD WAHYUDI	Nama : COAL FEEDER SYSTEM #1B PU10HFB10AF002			
Tanggal : 27 MAR 2023	Productive Unit : PU FAITON UNIT 1 BOILER			
Jam Dilaporkan : null	Lokasi : BOILER AREA			
	Kode Perkiraan : APT122050010400			
Ditujukan Ke : PPREVU	Deskripsi Umum Pekerjaan : PM 14D COAL FEEDER 1B			
Tipe SPK/WO : MAINTENANCE	Deskripsi Tambahan :			
Tipe Pemeliharaan : PREVENTIVE MAINTENANCE				
Prioritas : NORMAL (>1 MINGGU)				
Disetujui Oleh : SLAMET AHMAD WAHYUDI	Petunjuk Pelaksanaan : RUTIN PREVENTIVE MAINTENANCE COAL FEEDER			
Jadwal : Start: 04 APR 2023 Finish : 04 APR 2023	APD :			
WG Pelaksanaan : PMECHI1U	1.SAFETY SHOES			
Dilaksanakan Oleh : OKE IMAN PRAKOSO	2.SAFETY HELMET			
Kelas Isolasi : ISOLATION THAT COULD CAUSE UNIT TRIP	3.EAR PLUG			
Safety Permit : SAFETY OPERATION PERMIT (IJIN KERJA OPS. SAFETY)	4.SAFETY GOGGLE			
No. Task : 001/001	... selengkapnya di halaman berikutnya ...			
Deskripsi Task : PM 14D COAL FEEDER				
Tenaga Kerja : 01	Jumlah Lama Kerja : 1.00			
MESIN SENIOR TEKNIK				
WORKING PERMIT / SAFETY PERMIT				
Permintaan : 1 / 2 / 3 / 4	Safety Permit			
Diminta Oleh : Cahya Patricia	Disetujui : E Safety			
Tanggal / Jam : 04 APR 2023	Tanggal / Jam :			
Pelaksana Isolasi : Produksi A / B / C / D				
Izin Kerja Oleh : E Produksi A / B / C / D				
Tanggal / Jam :				
Diuji Oleh : - Produksi A / B / C / D	Release Isolasi			
: - Kinerja	Diminta Oleh :			
Pelaksana : Nama - ASD - AST - AFD - AFT	Tanggal/Jam :			
1. OKE IMAN PRAKOSO - 04/04/2023 - 00:00:00 - 04/04/2023 - 01:00:00	Pelaksana : E Produksi A / B / C / D			
Tanggal / Jam :	Tanggal / Jam :			
Hasil :	Diperiksa : E.Produksi A / B / C / D			
Diuji : E Produksi A / B / C / D				
E Kinerja				
SPK/WO Ditutup :				
Tanggal / Jam :				
[] Shutdown : Start Tanggal / : /	Repair : Start Tanggal / : /			
Stop Tanggal / : /	Stop Tanggal / : /			
Pekerjaan Selesai	Pelaksana Pekerjaan	Pay Class	E/A Code	Durasi
Tanggal : 04 APRIL 2023	Oke Iman p	MEST	1MT	17pm
Lama Pekerjaan : jam				
Jumlah Tenaga : orang				
Material : Minyak 1/2 kg				
Grease 100cc				
Aktual Kerusakan Yang Terjadi :	Penyebab Kerusakan :	Pekerjaan Yang Dilakukan :		
		- Rutin pm		

Lampiran 3 Job Card Corrective Maintenance Coal Feeder

00293996/001		UNIT PEMBANGKITAN PAITON		Page : 1	
		Surat Perintah Kerja			
No. SPK/WO	: 00293996	No. Equipment	: E2088		
Diterbitkan Oleh	: OKE IMAN PRAKOSO	Nama	: COAL FEEDER SYSTEM #2B PU20HF10AF002		
Tanggal	: 09 MAR 2023	Productive Unit	: PU PAITON UNIT 2 BOILER		
Jam Dilaporkan	: null	Lokasi	: BOILER AREA		
		Kode Perkiraan	: APT122050020400		
Ditujukan Ke	: PMECHI	Deskripsi Umum Pekerjaan	:		
Tipe SPK/WO	: MAINTENANCE	Internal check coal feeder 2B (Rutin PM)	:		
Tipe Pemeliharaan	: PREVENTIVE MAINTENANCE	Deskripsi Tambahan	:		
Prioritas	: NORMAL (PRIORITY 1)	Rutin preventive maintenance	: Internal check coal		
Ditetujui Oleh	: null	Petunjuk Pelaksanaan	:		
Jadwal	: Start: 12 MAR 2023 Finish : 12 MAR 2023	APD:	:		
WG Pelaksanaan	: PMECHI	1. Safety Shoes	:		
Dilaksanakan Oleh	: BENY SETIYAWAN	2. Safety Helmet	:		
Kelas Isolasi	: ISOLATION THAT COULD CAUSE UNIT TRIP	3. Bar Plug	:		
Safety Permit	: SAFETY OPERATION PERMIT (IJIN KERJA OPS. SAFETY)	4. Safety google	:		
No. Task	: 001/004	... selengkapnya di halaman berikutnya ...	:		
Deskripsi Task	: Pemeriksaan inner part coal feeder 2B		:		
Tenaga Kerja	Jumlah	Lama Kerja			
MESTIN SENIOR TEKNIK	02	4,00			
WORKING PERMIT / SAFETY PERMIT					
Permintaan	: 1 / 2 / 3 / 4	Safety Permit	:		
Diminta Oleh	: <i>Calya P</i>	Ditetujui	: E Safety		
Tanggal / Jam	: <i>12/3/23</i>	Tanggal / Jam	:		
Pelaksana Isolasi	: Produksi A / B / C / D		:		
Izin Kerja Oleh	: E Produksi A / B / C / D		:		
Tanggal / Jam	:		:		
Diuji Oleh	: - Produksi A / B / C / D	Release Isolasi	:		
	: - Kinerja	Diminta Oleh	:		
Pelaksana	: Nama - ASD - AST - AFD - AFT	Tanggal/Jam	:		
	: 1. BENY SETIYAWAN - 12/03/2023 - 06:00:00 - 12/03/2023 - 04:00:00	Pelaksana	: E Produksi A / B / C / D		
	<i>12/03/2023 10am / 12 Mar 23</i>		:		
Tanggal / Jam	:	Tanggal / Jam	: <i>12/3/2023</i>		
Hasil	:	Diperiksa	: E. Produksi A / B / C / D <i>10/16</i>		
Diuji	: E Produksi A / B / C / D		:		
	: E Kinerja		:		
SPK/WO Ditutup	:		:		
Tanggal / Jam	:		:		
[] Shutdown: Start Tanggal /	: / /	Repair : Start Tanggal /	: / /		
Stop Tanggal /	: / /	Stop Tanggal /	: / /		
Pekerjaan Selesai		Pelaksana Pekerjaan		Pay Class	E/A Code
Tanggal	: <i>12/3/23</i>	<i>Iman S</i>		<i>MST</i>	
Lama Pekerjaan	: <i>2</i> jam				
Jumlah Tenaga	: <i>1</i> orang				
Material	:				
Aktual Kerusakan Yang Terjadi :	Penyebab Kerusakan :	Pekerjaan Yang Dilakukan :			
		<i>Internal Check Coal Feeder</i>			


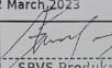
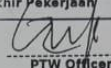





.HEADING

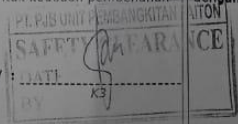
APD :

1. SAFETY SHOES
2. SAFETY HELMET
3. EAR PLUG
4. SAFETY GOGGLE
5. MASKER

PRASARAT PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. SIAPKAN SAFETY & WORKING PERMIT (FORMULIR PA-PR-8-03-70-08)
 2. SIAPKAN PERALATAN KERJA YANG DIGUNAKAN
 3. PAKAI APD YANG TELAH DI TENTUKAN
 4. PASTIKAN LINGKUNGAN AMAN UNTUK BEKERJA
- PEMERIKSAAN
1. KONDISI DAN KEKENCANGAN BELT FEEDER LIHAT INDIKATOR PADA MANHOLE TIMUR, NORMAL CENTER TENSION PULLEY SESUAI INDIKATOR.
 2. KEBOCORAN FLANGE ✓
 3. KEBOCORAN OIL ✓
 4. KEBOCORAN SEAL / PACKING ✓
 5. PENGECEKAN BAUT-BAUT PENGIKAT ✓
 6. KELAINAN SUARA
 7. PENGECEKAN CLEAN OUT CONVEYOR ✓
 8. OIL LEVEL 70% (>50%) MOBILE GEAR 600 XP 320 ✓
 9. KEBERSIHAN PERALATAN DAN CLEANING SIGHT GLASS MANHOLE ✓
 10. PENGECEKAN PUTARAN ROLLER BELT MOTION ✓
 11. PENGECEKAN BOLT ADJUSTER BELT ✓
 12. PENGECEKAN NIPPLE GREASE, HOUSING DAN REGREASING BEARING SHAFT SEYTON HT3307 ✓
 13. PENGECEKAN VISUAL BODY FEEDER ✓
 14. PENGECEKAN VISUAL SLIDE GATE DAN OPEN CLOSE ✓

 PLN Nusantara Power	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	No. Dokumen : FMZ-08-2-3-21 Tgl Berlaku : 5 Jan 2015	
	PERMIT TO WORK	Revisi : 0.1	
	UNIT PEMBANGKITAN PAITON	Halaman : 1 dari 1	
Work Order No : 00293996 / 001	Permit to Work No : PT028908	No Kunci :	
Lokasi Pekerjaan : BOILER AREA	Pekerjaan dengan banyak pihak : Y / N	Specify When : ROS / TEST / LIVE	
Nama Pekerjaan : Pemeriksaan inner part coal feeder 2B			
Mulai Pekerjaan : 12 March 2023	Akhir Pekerjaan : 12 March 2023		
Disahkan / Signed :  SPVS Produksi	Disahkan / Signed :  PTW Officer	Mengetahui :  Safety Officer (K3)	
Tanggal :		Waktu :	
KKS ID	Deskripsi	Metode Isolasi	Catatan
	Koordinasi dgn operator boiler Breaker mill Breaker feeder Inerting steam valve Discharge silo Discharge feeder	koordinasi rack out off close close close	
Di Isolasi Oleh :		Di Restorasi Oleh :	
Waktu / Time : 4-00 Tanggal / Date : 12-3-23 Tandatangan / Signed : 		Waktu / Time : 4-00 Tanggal / Date : 12-3-23 Tandatangan / Signed : 	
Note by PTW Officer :			
Diterima / Accepted :  Acceptor / SPV Maintenance		Nama / Name :  Perusahaan / Company : PLN NP	
CLEARANCE (dibuat/stempel oleh Maintenance setelah pekerjaan selesai) Pekerjaan telah selesai, selanjutnya untuk keadaan pembenahan di area PT. PJB harus dituliskan :		CANCELATION Izin ini / Akses pembatalan dan tindakan telah diambil sehubungan dengan pengecualian dinyatakan di atas.	
Waktu / Time : Tanggal / : Disahkan / Signed :		Waktu / Time : Tanggal / : Disahkan / Signed :	
1. Putih untuk pelaksana Pekerjaan		3. Biru untuk PTW Officer	



00293996/001

14. Pengecekan cleanout conveyor
15. Pengecekan belt scrapper
16. Pengecekan kondisi scrapper, jika rubber scrapper aus, lakukan penggantian (dengan menggunakan belt coal feeder bekas)
17. Pengecekan plat penahan batu bara dari silo
18. Pengecekan gearbox
19. Pengecekan bolt adjuster belt
20. Pengecekan inlet gate coal feeder
21. Pengecekan nipple grease dan housing
22. Pengecekan bearing coal feeder

INSTRUKSI KERJA (IK) PJB-IMS 2.0

INTERNAL CHECK COAL FEEDER

NO. DOKUMEN : IKPT-316-10.3.3.a.e-027
TANGGAL DITETAPKAN : 19 Mei 2017
TANGGAL DIPERBARUI : 22 Desember 2021
REVISI : 03

Disusun,	Disetujui,	Disahkan,
SPVS Pemeliharaan Mesin 1	Manajer Pemeliharaan	General Manager

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.a.e-027
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 03
	INSTRUKSI KERJA	Tanggal Terbit : 19 - 05 - 2017
	INTERNAL CHECK COAL FEEDER	Halaman :

DAFTAR PERUBAHAN DOKUMEN

No	Halaman	Uraian Perubahan	Revisi ke-	Tanggal
1	All	Dokumen Baru	00	19-05-2017
2	All	Perubahan format baru IMS	01	20-05-2017
3	All	Review dan update IK	02	18-05-2020
4	All	Perubahan format baru IMS 2	03	22-12-2021

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.a.e-027
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 03
	INSTRUKSI KERJA	Tanggal Terbit : 19 - 05 - 2017
	INTERNAL CHECK COAL FEEDER	Halaman :

Tujuan

Agar dalam melakukan pekerjaan internal Check Coal Feeder berdasarkan referensi, pengalaman dan prosedur kaidah K3 sehingga diharapkan tercapai kualitas pekerjaan dan performa peralatan yang optimal.

Ruang Lingkup

IK ini mencakup pedoman pekerjaan internal Check Coal Feeder

Definisi/Istilah	Penjelasan
Regreasing	Pengisian ulang grease

A Dokumen Terkait

A.1 Dokumen Pendukung

- FMP-17.2.1.39.1 Internal Check Coal Feeder
- Form Internal Check Coal Feeder

A.2 Dokumen Referensi

- Instruksi Manual Maintenance Vendor ABB Vol. 14

A.3 Dokumen Perizinan

- PTW Internal Check Coal Feeder

A.4 Dokumen / Data Teknik

-

B Sumber Daya

B.1 SDM

No	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Teknisi mesin 1	1	Bagian kerja boiler
2	Helper mesin 1	1	Bagian kerja boiler

B.2 Tools, APD dan Peralatan Kerja lainnya

No	Tools, APD dan Peralatan Kerja	Jumlah	Keterangan
APD			
1	Safety shoes	1 set	Tiap Personil
2	Safety helmet	1 EA	Tiap Personil
3	Masker	1 EA	Tiap Personil
4	Safety goggle	1 EA	Tiap Personil
5	Ear plug	1 set	Tiap Personil

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.a.e-027
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 03
	INSTRUKSI KERJA INTERNAL CHECK COAL FEEDER	Tanggal Terbit : 19 - 05 - 2017 Halaman :

6	Sarung tangan katun	1 set	Tiap Personil
TOOLS			
1	Obeng	1 Set	
2	Kunci inggris	1 EA	
3	Kunci Ring – Pas	1 Set	(ukuran 8 – 41)
4	Kunci shock	1 Set	(ukuran 8 – 32)
5	Palu	1 EA	
6	Grease gun	1 EA	
7	Special tool kunci ring main hole	1 EA	
8	Snap ring	1 set	

B.3 Material

No	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	Grease	-	secukupnya
2	Majun	-	secukupnya
3	Solar	-	secukupnya
4	WD 40 / Penetrant	-	secukupnya

C Identifikasi Risiko

C.1 Identifikasi Risiko

No.	Identifikasi Risiko			Kemungkinan	Dampak	Level Risiko Inheren
	Risiko	Penyebab	Dampak			
1	Terjatuh dari lubang discharge coal feeder	Tergelincir, terpeleset	luka berat	kecil	signifikan	tinggi
2	kelalaian adjust weight roller	tidak ada kordinasi sebelum bekerja	shutdown coal feeder untuk adjust ulang weight roller, unit derating	kecil	signifikan	tinggi

C.2 Mitigasi Risiko

No	Control	Level Risiko Pasca Control	Action Plan	Level Risiko Residual
1	pemasangan rambu-rambu bahaya seperti stiker, dll	rendah	-	-
2	penunjukan PIC adjust weight roller sebelum bekerja	rendah	-	-

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.a.e-027
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 03
	INSTRUKSI KERJA INTERNAL CHECK COAL FEEDER	Tanggal Terbit : 19 - 05 - 2017 Halaman :

D Metode Pengukuran & Parameter

No	Metode	Parameter	Keterangan
1	Adjust kekencangan belt	Sesuai standar	Jika dibutuhkan
2	Adjust weght roller	Sesuai standar	Jika dibutuhkan

E Detail Aktivitas (Persiapan, Pelaksanaan dan Tindakan Akhir)

1. Perencanaan/ Persiapan meliputi aktivitas berikut:

- a) Menyiapkan APD
- b) Menyiapkan JSEA (mengambil JSEA di ruangan K3)
- c) Mengurus Permit To Work (PTW) di PTW officer
- d) Mencetak Work Order
- e) Melakukan koordinasi dengan pihak operator untuk memastikan kondisi feeder aman untuk dilakukan pekerjaan internal check

2. Pelaksanaan:

- a) Menyiapkan personil , tool dan material yang diperlukan.
- b) Menggunakan APD untuk pelaksanaan pekerjaan
- c) Memastikan semua peralatan yang dibutuhkan telah siap
- d) Membuka main hole coal feeder dengan kunci 32 sebanyak 4 buah, dan main hole samping dengan kunci 19 sebanyak 12 buah
- e) Bersihkan batubara yang tersisa di dalam feeder
- f) Lakukan pemeriksa belt coal feeder dari kerusakan seperti :
 - sobek
 - kerataan
 - kecacatan sirip
 - kekencangan belt
 - jika belt kendur kencangkan dengan memutar baut take up pulley menggunakan kunci pas – ring 32, kondisi kekencangan belt bisa di lihat pada tension pulley (gambar 1.10), posisi baut roller harus berada di tengah atau atas garis batas
 - lakukan pengencangan dengan seimbang antara putaran kanan dengan kiri
- g) Pemeriksaan cleanout conveyor dari kerusakan seperti :
 - Kerusakan rantai penghubung
 - Dan kekenduran rantai conveyor
 - Jika rantai conveyor kendur kencangkan dengan memutar baut adjust dengan kunci 22 (gambar 1.8)
- h) Pemeriksaa rubber bushing drive pulley dari kerusakan seperti patah pada kuningan bushing, dan seal bushing yang habis terkikis, lalkukan pemeriksaan secara visual melalui main hole sisi utara (gambar 1.6)
- i) Pemeriksaa pelumas gearbox dengan memeriksaa sight glass untuk level minyak pada gearbox drive pulley dan memeriksaa stik level oli pada gear box cleanout (gambar 1.4


	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.a.e-027
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 03
	INSTRUKSI KERJA INTERNAL CHECK COAL FEEDER	Tanggal Terbit : 19 - 05 - 2017 Halaman :

dan 1.5)

- j) Jika minyak lumas habis tambah minyak lumas sampai level oli berada di atas batas minimum pada stick atau sight glass (gambar 1.4 dan 1.5), jika perlu menambahkan minyak lumas pada gearbox conveyor buka baut pada stick level dengan kunci pas ring 19, masukan corong kedalam lubang pengisian kemudian tangkan perlahan, setelah cukup dalam pengisian masukan kembali stick untuk memeriksa level, jika cukup kencangkan kembali baut pengunci lubang pengisian dengan kunci pas ring 19
- k) Regreasing bearing rollers dengan grease gun melalui nipple grease yang telah tersedia di casing masing masing bearing roller (gambar 1.9)
- l) Periksa keadaan bearing roller dengan memutar roller secara manual dengan tangan, jika berat periksa kondisi bearing
- m) Pemeriksaan main hole dari kebocoran batubara, jika terjadi kebocoran ganti seal karet mainhole jenis rubber silikon , dan seal takeup dengan jenis rubber silikon , ganti seal yang lama dengan seal karet yang baru (gambar 1.2)
- n) Cleaning coal feeder

3. Setelah Pelaksanaan

- a) Menyerahkan PTW kepada pihak K3 untuk dilakukan clearance
- b) Melakukan close PTW di PTW Officer
- c) Melakukan close Work Order (WO)
- d) Mengumpulkan PTW dan WO yang sudah di close pada Rendal Pemeliharaan Mesin 1




INSTRUKSI KERJA (IK) PJB-IMS 2.0

PENGGANTIAN BELT COAL FEEDER


NO. DOKUMEN : IKPT-316-10.3.3.b.h-033
TANGGAL DITETAPKAN : 23 September 2015
TANGGAL DIPERBARUI : 11 Februari 2022
REVISI : 02

Disusun,	Disetujui,	Disahkan,
SPVS Pemeliharaan Mesin 1	Manajer Pemeliharaan	General Manager

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.b.h-033
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 02
	INSTRUKSI KERJA	Tanggal Terbit : 23 - 09 - 2015
	PENGANTIAN BELT COAL FEEDER	Halaman :

DAFTAR PERUBAHAN DOKUMEN

No	Halaman	Uraian Perubahan	Revisi ke-	Tanggal
1	All	Dokumen Baru	00	23-09-2015
2	All	Perubahan format baru IMS	01	20-05-2017
3	All	Perubahan format baru IMS 2	02	11-02-2022

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.b.h-033
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 02
	INSTRUKSI KERJA PENGANTIAN BELT COAL FEEDER	Tanggal Terbit : 23 - 09 - 2015 Halaman :

Tujuan

Agar dalam melakukan pekerjaan penggantian Belt pada Coal Feeder berdasarkan referensi, pengalaman, dan prosedur kaidah K3 sehingga diharapkan tercapai kualitas pekerjaan dan performa peralatan yang optimal

Ruang Lingkup

IK ini mencakup pedoman pekerjaan penggantian Belt pada Coal Feeder.

Definisi/Istilah	Penjelasan
Regreasing	Pengisian ulang grease

A Dokumen Terkait

A.1 Dokumen Pendukung

- FMP-17.2.5.37.1 Penggantian Belt Coal Feeder
- Form Penggantian Belt Coal Feeder

A.2 Dokumen Referensi

- Manual Book Gravimetric Feeder Model 8424 (610mm)

A.3 Dokumen Perizinan

- PTW Penggantian Belt Coal Feeder

A.4 Dokumen / Data Teknik

-


B Sumber Daya

B.1 SDM

No	Kompetensi/Keahlian	Jumlah	Keterangan
1	Teknisi mesin 1	1	Bagian kerja boiler
2	Helper mesin 1	3	Bagian kerja boiler

B.2 Tools, APD dan Peralatan Kerja lainnya

No	Tools, APD dan Peralatan Kerja	Jumlah	Keterangan
APD			
1	Safety shoes	1 set	Tiap Personil
2	Safety helmet	1 EA	Tiap Personil
3	Masker	1 EA	Tiap Personil
4	Safety goggle	1 EA	Tiap Personil
5	Ear plug	1 set	Tiap Personil
6	Sarung tangan katun	1 set	Tiap Personil

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.bh-033
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 02
	INSTRUKSI KERJA	Tanggal Terbit : 23 - 09 - 2015
	PENGANTIAN BELT COAL FEEDER	Halaman :

TOOLS			
1	Obeng	1 set	
2	Tang	1 EA	
3	Kunci Pas / Shock / Ring	-	Ukuran 14, 16, 19 , 24 ,22
4	Kunci Pipa	1 EA	
5	Palu	1 EA	
6	Pengungkit (linggis)	1 EA	
7	Cutter	1 EA	
8	Balok kayu	1 EA	
9	Selang Udara	1 Roll	

B.3 Material

No	Nama Material	Jumlah	Keterangan
1	Belt coal feeder	1 EA	
2	Grease	-	secukupnya
3	Majun	-	secukupnya
4	WD / Penetran	-	secukupnya

C Identifikasi Risiko

C.1 Identifikasi Risiko

No.	Identifikasi Risiko			Kemungkinan	Dampak	Level Risiko Inheren
	Risiko	Penyebab	Dampak			
1	Terjatuh dari lubang discharge coal feeder	Tergelincir, terpeleset	luka berat	kecil	signifikan	tinggi

C.2 Mitigasi Risiko

No	Control	Level Risiko Pasca Control	Action Plan	Level Risiko Residual
1	pemasangan rambu-rambu bahaya seperti stiker, dll	rendah	-	-

D Metode Pengukuran & Parameter


No	Metode	Parameter	Keterangan
1	Adjust kekencangan belt	Sesuai standar	Jika dibutuhkan

E Detail Aktivitas (Persiapan, Pelaksanaan dan Tindakan Akhir)

1. Perencanaan/ Persiapan meliputi aktivitas berikut:

- a) Menyiapkan APD
- b) Menyiapkan JSEA (mengambil JSEA di ruangan K3)
- c) Mengurus Permit To Work (PTW) di PTW officer
- d) Mencetak Work Order

Dokumen terkendali dan terkini PJB-IMS dapat diakses pada Aplikasi e-PJB-IMS pada <http://portal.strib.com> Dokumen ini terbatas hanya untuk kalangan sendiri. Dokumen tercetak bersifat tidak terkendali. (kesalahan dan perbedaan isi dengan Document Master diluar tanggung jawab Manajemen PT PJB)

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.b.h-033
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 02
	INSTRUKSI KERJA	Tanggal Terbit : 23 - 09 - 2015
	PENGGANTIAN BELT COAL FEEDER	Halaman :


- e) Melakukan koordinasi dengan pihak operasi untuk memastikan peralatan siap untuk diperbaiki atau dilaksanakan suatu pemeliharaan dan penggantian belt coal feeder.

2. Pelaksanaan:

- a) Menyiapkan personil , tool dan material yang diperlukan.
- b) Menggunakan APD untuk pelaksanaan pekerjaan
- c) Melakukan koordinasi dengan operator untuk meng- OFF kan Coal Feeder
- d) Memastikan kondisi Coal feeder dalam keadaan OFF dan tidak ada batubara di atas belt (no coal)
- e) Membuka seluruh manhole Coal Feeder
- f) Melepaskan tension pulley menggunakan Pulley Removal Tool
- g) Melepaskan span roller, belt motion dan control weight dari Coal Feeder
- h) Mengendorkan adjusting take up pulley
- i) Melepaskan baut pengikat pengikat span plate
- j) Membuka cover bearing head pulley, kemudian melepaskan head pulley dengan bantuan Pulley Lifting Bar
- k) Melepaskan Head Pulley dengan menggunakan Pulley Removal Tool
- l) Melepaskan take up pulley dan span plate
- m) Melepaskan belt coal feeder lama
- n) Membersihkan bagian dalam coal feeder dengan udara service
- o) Memasang belt coal feeder yang baru
- p) Memasukkan span plate dan take up pulley
- q) Memasang span roller dan control weight
- r) Memasang head pulley dengan bantuan Pulley Removal Tool
- s) Setelah Head Pulley terpasang memasang Pulley Lifting Bar dilanjutkan dengan melepas Pulley Removal Tool
- t) Memasang cover head pulley
- u) Memasang belt motion, kemudian memasang tension pulley
- v) Adjust belt coal feeder sampai posisi normal dengan melihat pada indikator Tension Pulley
- w) Grease semua bearing coal feeder
- x) Koordinasi dengan operator untuk dilakukan running selama kurang lebih 1 jam, sekaligus adjust belt agar posisi tetap di tengah (tidak bergeser ke kiri atau ke kanan)
- y) Bila kondisi belt sudah normal, dapat di informasikan ke operator untuk dilakukan kalibrasi
- z) Mengumpulkan dan periksa kembali semua tool yang digunakan
- aa) Jika kalibrasi sudah selesai dilakukan oleh operator maka seluruh manhole dapat ditutup
- bb) Merestorasi PTW oleh operator

3. Setelah Pelaksanaan

- a) Menyerahkan PTW kepada pihak K3 untuk dilakukan clearance

	PT PEMBANGKITAN JAWA BALI	Nomor Dokumen : IKPT-316-10.3.3.b.h-033
	PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Revisi : 02
	INSTRUKSI KERJA	Tanggal Terbit : 23 - 09 - 2015
	PENGANTIAN BELT COAL FEEDER	Halaman :

- b) Melakukan close PTW di PTW Officer
- c) Melakukan close Work Order (WO)
- d) Mengumpulkan PTW dan WO yang sudah di close pada Rendal Pemeliharaan Mesin 1

Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan



Membersihkan komponen sootblower IR



Memperbaiki poppet valve pada sootblower IR



Pengecekan impeller pada Mill Seal Air Fan



Penggantian filter pada gearbox pulvulizer



Pelepasan komponen grinding mill pada pulvulizer



Corrective maintenance pada sootblower IK perbaikan pada poppet valve



Perbaikan pen kopling pada sootblower IR



Penggantian seal pada sootblower IK



Preventive maintenance pemeriksaan pada pengecekan kebersihan alat



Pengecekan kebersihan area turbin



Pengelasan pada kebocoran pipa alat PVP



Pengecekan kondisi alat pada pompa Decaborator



Pelepasan manhole pada alat Coal Feeder untuk internal check



Pengecekan Pulley Motor pada coal feeder



Pengecekan Belt Conveyor Coal Feeder



Pengecekan kondisi kebersihan peralatan pada Coal Feeder

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN					
			<56	56-60	61-65	66-75	75-85	>86
1	Kehadiran	96%	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
2	Ketepatan waktu kerja*	100%	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
3	Bekerja sesuai Prosedur dan K3	100%	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93-95%	>95%
4	Sikap positif terhadap atasan/pembimbing	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
5	Inisiatif dan solusi kerja	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
6	Hubungan kerja dengan pegawai/lingkungan	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
7	Kejasama tim	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
8	Mutu pelaksanaan pekerjaan	SBS	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
9	Target pelaksanaan pekerjaan	94%	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%
10	Kontribusi peserta terhadap pekerjaan	94%	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%
11	Kemampuan mengimplementasikan Alat	94%	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%
Jumlah Nilai		Nilai Akhir $PL = \sum \dots$ Nilai/11						

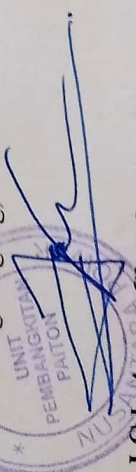
*)Kehadiran **) Ketepatan Waktu

SKB : Sangat Kurang Baik; KB: Kurang Baik ; CB: Cukup Baik; B: Baik ; BS: Baik Sekali; SBS: Sangat Baik Sekali

ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin :2.....hari b. Sakit :2.....hari c. Tanpa Izin0.....hari

Paiton, 28 April 2023
 Pembimbing Magang,



I Gde Agung Chandra Satriya Wiba, S. T.

NID. 9317261ZJY

Keterangan:

1. Apabila mitra /instansi tidak menyediakan stempel, maka lembaran ini harus dicetak pada kertas dengan KOP Mitra./Instansi
2. Mohon nilai dimasukkan pada amplop tertutup dengan dibubuhkan stempel pada atas amplop.

Nama Mahasiswa

: 2039201024

Nama Mitra/Industri

: PT. PNP UP. Paiton

Unit Kerja

: Divisi Pemeliharaan Mesin 1

Nama Pembimbing Lapangan

: I Gde Agung Chandra Satriya Wiba, S. T.

Waktu Magang

: 2 Januari 2023 – 30 April 2023

No	Komponen	Nilai	Bobot SKS	<56	56-60	61 - 65	66-75	75-85	≥86	
1	Luaran 1	87	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92 - 95%	>95%	
2	Luaran 2	87	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92 - 95%	>95%	
3	Luaran 3	87	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	93 - 95%	>95%	
4	Proposal Penelitian		2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
5	Ringkasan Eksekutif	87	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
6	Presentasi Akhir	87	1	SKB	KB	CB	B	BS	SBS	
	Jumlah Nilai		14	Nilai Akhir Dosen = $\frac{\sum \text{Nilai} \times \text{Bobot}}{14}$						

SKB: sangat kurang baik; KB: kurang baik ; CB: cukup baik; B: baik; BS: Baik sekali; SBS: sangat baik sekali

URAIAN NILAI ANGKA AKHIR

Nilai Akhir Pembimbing Lapangan

Nilai Akhir Dosen

Nilai Angka Magang = $\frac{\text{Nilai Akhir PL} + \text{Nilai Akhir Dosen}}{2}$ = 87

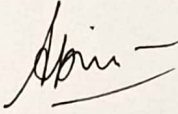
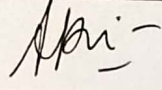
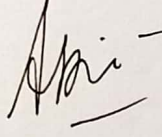
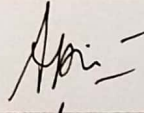
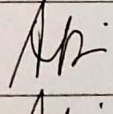
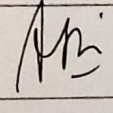
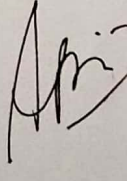
2

Surabaya, 7 Juli 2023
Dosen Pembimbing Magang,

Ir. Arino Anzip, MEngSc
NIP. 196107141988031003

Lampiran 8 Form Bukti Pembimbing Laporan Magang (Dosen Departemen)

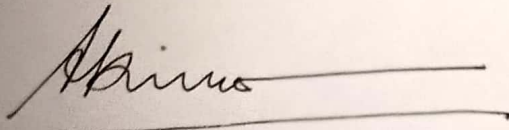
Nama Mahasiswa : Hervian Qidam Yultrianto
 NRP : 2039201024
 Nama Mitra : PT. PLN Nusantara Power UP. Paiton
 Unit Kerja : Divisi Pemeliharaan Mesin 1
 Nama Pembimbing Lapangan : I Gde Agung Candra Satya Wiba, S. T.
 Nama Pembimbing Departemen : Ir. Arino Anzip, MEngSc
 Waktu Magang : 2 Januari 2023—30 April 2023

NO.	TANGGAL	MATERI YANG DIBAHAS	TTD PEMBIMBING
1.	14 Februari 2023	Pembahasan serta pengenalan Perusahaan PT. PNP UP. penunjang kegiatan magang	
2.	26 Maret 2023	Penyampaian progres magang UP. Paiton	
3.	2 April 2023	Penentuan tugas khusus serta pembahasan topik pada kegiatan magang industri pada Divisi Pemeliharaan Mesin 1 PT. PNP UP. Paiton	
4.	12 Mei 2023	Asistensi mengenai progres magang industri serta penentuan format laporan	
5.	23 Juni 2023	Asistensi mengenai laporan udara pada pembangkit (<i>boiler</i>)	
6.	11 Juli 2023	Asistensi mengenai laporan dan siklus udara pada pembangkit	
7.	18 Juli 2023	Asistensi mengenai laporan magang industri serta diskusi terkait <i>Reliability Centered Maintenance</i> dalam kegiatan perawatan pada Divisi	

		Pemeliharaan Mesin 1 PT. PNP UP. Paiton	
--	--	--	--

*) Minimal bimbingan laporan MAGANG dilakukan sebanyak 5X

Dosen Pembimbing Magang



Ir. Arino Anzip, MEngSc
NIP. 196107141988031003