

A 87
M. Fachroza Fatria
12/04/2026

LAPORAN KERJA PRAKTEK
DI PT. PLN INDONESIA POWER PLTU
PANGKALAN SUSU 4 x 200

Disusun Oleh:

M. FACHROZA FATRIA

NPM : 238150012



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

2026

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 1/9/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 1/9/26

LEMBAR PENGESAHAN I
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PLN INDONESIA POWER PLTU
PANGKALAN SUSU 4 x 200

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas
Teknik Universitas Medan Area dengan ini :



Disusun Oleh :

Muhammad Fachroza Fatria

NPM : 238150012

Disetujui Oleh :

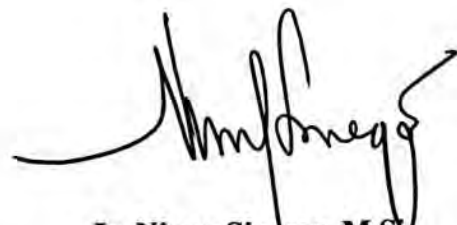
Koordinator Kerja Praktek

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan S.T., M.Sc

NIDN : 0110068801



Ir. Ninny Siregar, M.Sc

NIDN : 0127046201

LEMBAR PENGESAHAN II
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PLN INDONESIA POWER PLTU
PANGKALAN SUSU 4 x 200

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas
Teknik Universitas Medan Area dengan ini :

Disusun Oleh :

Muhammad Fachroza Fatria

NPM.238150012

Diketahui Oleh :

Team Leader

Teknisi Senior



Aziz Romansyah Depari



Muhari

Disetujui Oleh :

PT. PLN INDONESIA POWER PLTU PANGKALAN SUSU 4 X 200

Asisten Manager



HERI PRIMA GINTING

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 1/9/26

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Kerja Praktek ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktek pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Selama pelaksanaan kerja praktek hingga penyusunan laporan ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral, motivasi, serta semangat yang tiada henti kepada penulis.
2. Bapak Dr. Eng Supriatno, ST., MT., selaku Dekan Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Ninny Siregar M.Si, selaku dosen pembimbing Kerja Praktek yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik, dan saran selama proses penyusunan laporan ini.
5. Bapak Heri Prima Ginting selaku pihak manajemen PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Kerja Praktek.

6. Bapak Aziz Romansyah Depari, selaku pembimbing lapangan di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta bantuan selama pelaksanaan Kerja Praktek.
7. Seluruh staf dan karyawan PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta bantuan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktek.
8. Teman-teman seperjuangan, khususnya rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area, yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama proses Kerja Praktek dan penyusunan laporan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam pelaksanaan Kerja Praktek dan penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan penyempurnaan laporan ini di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri, bagi pihak perusahaan, maupun bagi pembaca pada umumnya.

Medan, 28 Maret 2026

Muhammad Fachroza Fatria

NPM: 238150012

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek.....	3
1.5 Metodologi Kerja Praktek	4
1.6 Metode Pengumpulan Data	5
1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	7
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	7
2.2 Visi Misi Perusahaan.....	8
2.3 Ruang Lingkup Perusahaan.....	8
2.4 Struktur Organisasi.....	9
BAB III PROSES PRODUKSI	13
3.1 Energi Primer di PLTU Pangkalan Susu	13
3.1.1 Alur Proses Energi Primer di PLTU Pangkalan Susu	14
3.2 Sistem Coal Handling.....	19
3.2.1 Pengertian Coal Handling System.....	19
3.2.2 Alur Proses Coal Handling di PLTU Pangkalan Susu	19
3.2.3 Peralatan Utama pada Coal Handling System.....	20
3.3 Sistem Ash Handling.....	25

3.3.1	Pengertian Ash Handling System.....	25
3.3.2	Jenis Abu Hasil Pembakaran.....	26
3.3.3	Alur Proses Ash Handling di PLTU Pangkalan Susu.....	28
BAB IV TUGAS KHUSUS.....		30
4.1	Pendahuluan	30
4.2	Latar Belakang Masalah.....	31
4.3	Rumusan Masalah	32
4.4	Batasan Masalah.....	33
4.5	Asumsi.....	33
4.6	Tujuan Penelitian.....	34
4.7	Manfaat Tugas Khusus.....	34
4.8	Landasan Teori.....	35
4.8.1	Kinerja penyaluran batubara.....	35
4.8.2	Produktivitas.....	36
4.8.3	Indikator Produktivitas Suplai Batubara	38
4.10	Pengolahan Data.....	43
4.10.1	Penyajian Data.....	43
4.10.2	Perhitungan Produktifitas Suplai Batubara.....	44
4.10.3	Analisis Hasil Perhitungan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi.....	9
Gambar 3. 1 Flowchart PLTU.....	14
Gambar 3. 3 Belt conveyor.....	21
Gambar 3. 4 Crusher.....	22
Gambar 3.5 Stacker Reclaimer.....	23
Gambar 3. 6 Coal Bunker.....	24
Gambar 4. 1 Diagram Alur Penelitian.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Karakteristik Fly ash dan Bottom ash.....	27
Tabel 3. 1 Penyajian Data.....	43
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan.....	45



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan energi listrik di Indonesia seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan sektor industri menuntut tersedianya sistem pembangkitan listrik yang andal dan berkelanjutan. Salah satu jenis pembangkit listrik yang masih berperan penting dalam sistem ketenagalistrikan nasional adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar batubara. PLTU memiliki keunggulan dalam hal kapasitas daya yang besar serta kemampuan beroperasi secara kontinyu untuk memenuhi beban dasar.

PLTU Pangkalan Susu merupakan salah satu pembangkit listrik tenaga uap yang berperan penting dalam menyuplai energi listrik, khususnya untuk wilayah Sumatera bagian utara. Dalam operasinya, PLTU Pangkalan Susu menggunakan batubara sebagai energi primer, sehingga keberlangsungan proses pembangkitan listrik sangat bergantung pada kinerja sistem penanganan batubara dan abu hasil pembakaran.

Sistem energi primer pada PLTU mencakup dua subsistem utama, yaitu coal handling system dan ash handling system. Coal handling system berfungsi untuk menangani batubara mulai dari proses pembongkaran dari kapal, pengangkutan, penghancuran, hingga pendistribusian ke bunker sebagai bahan bakar boiler. Sementara itu, ash handling system berfungsi untuk menangani sisa hasil pembakaran berupa fly ash dan bottom ash agar tidak mengganggu proses operasi serta memenuhi aspek keselamatan dan lingkungan.

Dalam prakteknya, sistem energi primer di PLTU dihadapkan pada berbagai permasalahan operasional seperti gangguan peralatan, keterbatasan ketersediaan alat, hambatan aliran material, serta ketidaksesuaian antara perencanaan dan kondisi aktual di lapangan. Permasalahan tersebut dapat berdampak pada kontinuitas suplai bahan bakar ke boiler dan stabilitas operasi pembangkit.

Melalui kegiatan Kerja Praktek di PLTU Pangkalan Susu, mahasiswa memperoleh kesempatan untuk mengamati secara langsung kondisi operasional sistem energi primer serta mengaitkannya dengan teori yang telah dipelajari di bangku kuliah, khususnya dalam bidang Teknik Industri. Pendekatan sistem, manajemen operasi, analisis proses, serta evaluasi kinerja sistem menjadi landasan penting dalam memahami bagaimana suatu sistem industri besar seperti PLTU beroperasi secara nyata.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Adapun tujuan dari pelaksanaan kerja praktek dan penyusunan laporan ini adalah:

1. Mengetahui dan memahami sistem energi primer di PLTU Pangkalan Susu, khususnya coal handling system dan ash handling system.
2. Menganalisis alur proses, kondisi peralatan, serta kinerja operasional sistem energi primer berdasarkan data aktual lapangan.
3. Mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada sistem coal handling dan ash handling selama operasional.
4. Mengimplementasikan dan mengaitkan teori Teknik Industri yang diperoleh di bangku kuliah dengan kondisi nyata di lapangan.
5. Mengetahui sistem pengelolaan operasional dan pemeliharaan peralatan pada sistem energi primer di PLTU Pangkalan Susu.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan kerja praktek ini antara lain:

1. Bagi Mahasiswa

Menambah wawasan dan pengalaman praktis mengenai penerapan ilmu Teknik Industri pada industri pembangkitan listrik, khususnya dalam analisis sistem dan manajemen operasi.

2. Bagi Perguruan Tinggi

Sebagai bahan evaluasi kesesuaian antara kurikulum pembelajaran dengan kebutuhan dan kondisi industri.

3. Bagi Perusahaan

Sebagai referensi dokumentasi dan masukan terkait kondisi operasional sistem energi primer berdasarkan sudut pandang akademis.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Adapun ruang lingkup pelaksanaan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Kerja praktek dilaksanakan di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu yang bergerak di bidang pembangkitan listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batubara.
2. Kegiatan kerja praktek difokuskan pada pengamatan sistem energi primer, khususnya pada coal handling system sebagai sistem penanganan batubara.
3. Bidang kajian dalam kerja praktek ini berkaitan dengan disiplin ilmu Teknik Industri, antara lain:
 - a. Sistem produksi dan operasi
 - b. Manajemen material dan logistik
 - c. Analisis kinerja operasional

d. Perencanaan kebutuhan material

4. Kerja praktek ini juga mencakup kegiatan identifikasi permasalahan operasional serta penyusunan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh di lapangan.

1.5 Metodologi Kerja Praktek

Metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan kerja praktek ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Meliputi pemilihan lokasi kerja praktek, pengajuan permohonan, penyusunan proposal, serta konsultasi dengan dosen pembimbing.

2. Tahap Studi Literatur

Mempelajari teori dan referensi yang berkaitan dengan sistem energi primer, coal handling system, serta konsep teknik industri seperti analisis operasional dan forecasting.

3. Tahap Observasi Lapangan

Melakukan pengamatan langsung terhadap proses kerja di lapangan, khususnya pada sistem penanganan batubara.

4. Tahap Pengumpulan Data

Mengumpulkan data operasional yang berkaitan dengan konsumsi, suplai, dan persediaan batubara.

5. Tahap Analisis dan Evaluasi

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode yang sesuai untuk mengetahui kinerja sistem serta mengidentifikasi permasalahan.

6. Tahap Penyusunan Laporan

Menyusun laporan kerja praktek berdasarkan hasil observasi, pengolahan data, dan analisis yang telah dilakukan.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi Langsung

Mengamati secara langsung proses operasional di lapangan, khususnya pada sistem coal handling.

2. Dokumentasi dan Data Sekunder

Mengumpulkan data dari laporan operasional perusahaan seperti data konsumsi, suplai, dan stok batubara.

3. Wawancara

Melakukan tanya jawab dengan operator, teknisi, maupun pembimbing lapangan untuk memperoleh informasi terkait proses dan permasalahan operasional.

4. Diskusi

Melakukan diskusi dengan pihak perusahaan dan pembimbing untuk memperdalam pemahaman terhadap data dan sistem yang dianalisis.

1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktek adalah sebagai berikut:

1. Waktu Pelaksanaan

Kerja praktek dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2026 sampai dengan 15 Februari 2026

2. Tempat Pelaksanaan

PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu. Kabupaten Langkat,
Provinsi Sumatera Utara

1.8 Sistematika Penulisan

Laporan Kerja Praktek ini ditulis dengan Sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan kerja praktek.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini membahas profil perusahaan, sejarah singkat, visi dan misi, struktur organisasi, serta gambaran umum unit kerja di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu.

BAB III PROSES PRODUKSI

Bab ini menjelaskan proses produksi energi listrik di PLTU Pangkalan Susu serta sistem energi primer yang mendukung operasional pembangkit.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisi pembahasan tentang kondisi atau fenomena yang terjadi di perusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah : “**Analisis Produktivitas Suplai Batubara terhadap kebutuhan operasional PLTU di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu**”.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja praktek dan tugas khusus serta saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil pembahasan.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu adalah salah satu unit bisnis PT Indonesia Power yang khusus bergerak dibidang Jasa Operation and Maintenance (O&M) yang mengelola unit PLTU Pangkalan Susu Unit 4x200 MW milik PT PLN (Persero) dan merupakan salah satu PLTU Fast Track Program (FTP) 10.000MW Tahap1. Pembangunan PLTU FTP tahap 1 ini berdasarkan pada PP RI Nomor 71 tahun 2006 tanggal 5 Juli 2006 tentang penugasan kepada PT PLN (Persero) untuk melakukan percepatan pembangunan pembangkit tenaga listrik yang menggunakan batu bara. Program ini dicetuskan dalam rangka mengantisipasi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat di tahun-tahun mendatang dan sekaligus melakukan penghematan dalam penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM). Kehadiran Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Pangkalan Susu yang berlokasi di Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara berhasil meningkatkan pelayanan pasokan listrik pelanggan. Sejak beroperasi pada Juni 2019, pembangkit listrik yang memasok sistem kelistrikan Sumatera Bagian Utara (SBU) tersebut mampu beroperasi secara andal. (Hidayat, PT PLN (PERSERO), 2020).

Selain itu, keberadaan PLTU Pangkalan Susu juga memberikan kontribusi strategis dalam mendukung stabilitas sistem kelistrikan di wilayah Sumatera Bagian Utara. Dengan kapasitas yang dimiliki, pembangkit ini berperan sebagai salah satu penopang utama dalam menjaga kontinuitas pasokan listrik, khususnya dalam memenuhi kebutuhan industri dan masyarakat. Dengan demikian, peran PT PLN

Indonesia Power UBP Pangkalan Susu tidak hanya terbatas pada aspek operasional pembangkit, tetapi juga sebagai bagian penting dalam mendukung pembangunan dan pertumbuhan ekonomi di wilayah sekitarnya.

2.2 Visi Misi Perusahaan

Adapun Visi, Misi, Kompetisi Inti, dan Budaya PT. PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu adalah sebagai berikut ini:

2.2.1 Visi

"Menjadi Perusahaan Pembangkit Listrik Terkemuka dan Berkelanjutan Asia Tenggara".

2.2.2 Misi

"Menyelenggarakan Bisnis Solusi Energi yang Andal, Efisien, Inovatif, dan Melampaui Harapan Pelanggan Menuju Energi Bersih yang Terjangkau".

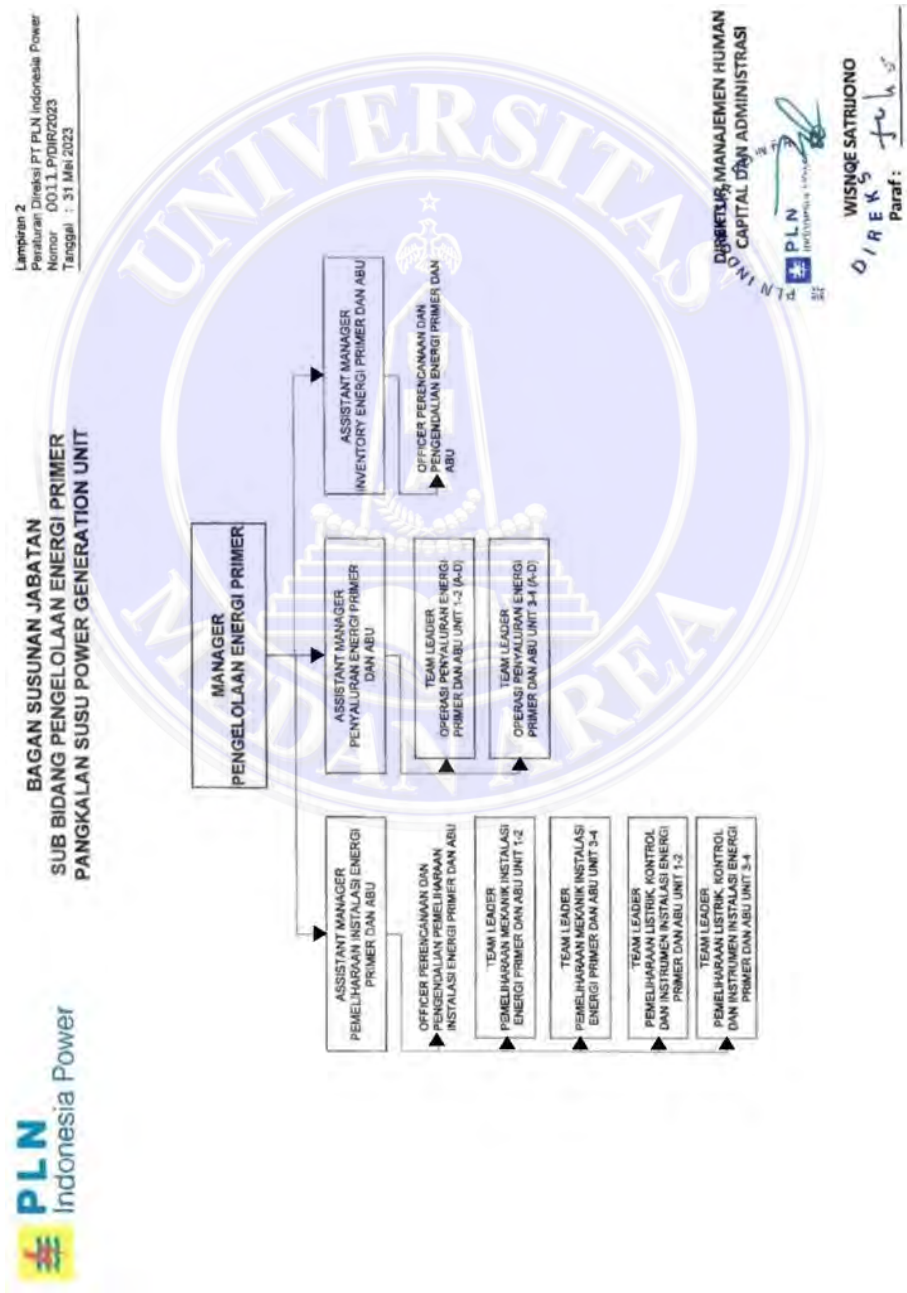
2.3 Ruang Lingkup Perusahaan

PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu merupakan unit pembangkitan yang bergerak dalam bidang produksi energi listrik dengan memanfaatkan batubara sebagai energi primer utama. Dalam operasionalnya, perusahaan memiliki ruang lingkup kegiatan yang mencakup proses penerimaan batubara, penyimpanan, penyaluran melalui sistem coal handling, pembakaran pada boiler, pembangkitan energi listrik melalui turbin dan generator, hingga penanganan limbah hasil pembakaran berupa fly ash dan bottom ash.

Secara khusus pada Sub Bidang Pengelolaan Energi Primer, ruang lingkup pekerjaan meliputi pengelolaan pasokan batubara, pengoperasian peralatan penyaluran energi primer, pengawasan stok batubara, pemeliharaan instalasi energi

primer dan abu, serta pengendalian sistem ash handling. Seluruh aktivitas tersebut bertujuan untuk memastikan ketersediaan bahan bakar, menjaga kelancaran proses pembangkitan, serta mendukung keandalan dan efisiensi operasional unit pembangkit.

2.4 Struktur Organisasi



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi

Berdasarkan bagan struktur organisasi Sub Bidang Pengelolaan Energi Primer Pangkalan Suhu Power Generation Unit, susunan jabatan terdiri dari beberapa tingkatan yang saling terkoordinasi dalam mendukung kegiatan operasional, pemeliharaan, penyaluran, serta pengendalian energi primer dan abu. Adapun susunan jabatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Manager Pengelolaan Energi Primer

Manager Pengelolaan Energi Primer merupakan pimpinan tertinggi pada Sub Bidang Pengelolaan Energi Primer yang bertanggung jawab dalam mengoordinasikan seluruh kegiatan pengelolaan energi primer dan abu agar operasional pembangkit berjalan dengan baik.

2. Assistant Manager Pemeliharaan Instalasi Energi Primer dan Abu

Jabatan ini bertanggung jawab dalam mengoordinasikan kegiatan pemeliharaan peralatan dan instalasi yang berkaitan dengan sistem energi primer dan penanganan abu, agar seluruh peralatan dapat beroperasi secara andal dan efisien.

3. Assistant Manager Penyaluran Energi Primer dan Abu

Jabatan ini bertanggung jawab dalam mengawasi dan mengendalikan proses penyaluran energi primer, khususnya batubara, serta sistem penanganan abu agar kebutuhan operasional pembangkit tetap terpenuhi secara berkelanjutan.

4. Assistant Manager Inventory Energi Primer dan Abu

Jabatan ini bertanggung jawab dalam pengelolaan persediaan energi primer dan abu, termasuk pengawasan stok batubara serta pengendalian data inventori yang mendukung kelancaran proses operasional.

5. Officer Perencanaan dan Pengendalian Pemeliharaan Instalasi Energi

Primer dan Abu

Jabatan ini bertugas membantu proses perencanaan, pengawasan, dan pengendalian kegiatan pemeliharaan instalasi energi primer dan abu agar pelaksanaan pemeliharaan dapat berjalan sesuai kebutuhan operasional.

6. Team Leader Pemeliharaan Mekanik Instalasi Energi Primer dan Abu Unit 1–2

Jabatan ini bertanggung jawab memimpin kegiatan pemeliharaan mekanik pada instalasi energi primer dan abu untuk Unit 1–2.

7. Team Leader Pemeliharaan Mekanik Instalasi Energi Primer dan Abu Unit 3–4

Jabatan ini bertanggung jawab memimpin kegiatan pemeliharaan mekanik pada instalasi energi primer dan abu untuk Unit 3–4.

8. Team Leader Pemeliharaan Listrik, Kontrol, dan Instrumen Instalasi Energi Primer dan Abu Unit 1–2

Jabatan ini bertugas memimpin kegiatan pemeliharaan pada sistem listrik, kontrol, dan instrumen yang mendukung operasional instalasi energi primer dan abu untuk Unit 1–2.

9. Team Leader Pemeliharaan Listrik, Kontrol, dan Instrumen Instalasi Energi Primer dan Abu Unit 3–4

Jabatan ini bertugas memimpin kegiatan pemeliharaan pada sistem listrik, kontrol, dan instrumen yang mendukung operasional instalasi energi primer dan abu untuk Unit 3–4.

10. Officer Perencanaan dan Pengendalian Energi Primer dan Abu

Jabatan ini bertugas membantu kegiatan perencanaan, pengendalian, dan pengawasan operasional energi primer dan abu, khususnya dalam mendukung proses penyaluran dan pengelolaan inventori.

11. Team Leader Operasi Penyaluran Energi Primer dan Abu Unit 1–2 (A–D)

Jabatan ini bertanggung jawab memimpin pelaksanaan operasional penyaluran energi primer dan penanganan abu pada Unit 1–2 sesuai kebutuhan pembangkitan.

12. Team Leader Operasi Penyaluran Energi Primer dan Abu Unit 3–4 (A–D)

Jabatan ini bertanggung jawab memimpin pelaksanaan operasional penyaluran energi primer dan penanganan abu pada Unit 3–4 sesuai kebutuhan pembangkitan.

Struktur organisasi yang diterapkan menunjukkan adanya pembagian tugas dan tanggung jawab yang jelas pada setiap jabatan, sehingga setiap unit kerja dapat menjalankan fungsinya secara optimal. Pembagian ini bertujuan untuk menciptakan koordinasi yang baik antar bagian, sehingga seluruh aktivitas operasional, termasuk proses penyaluran batubara, dapat berjalan secara efektif dan terarah.

Selain itu, kejelasan struktur organisasi juga berperan penting dalam mendukung kelancaran komunikasi serta pengambilan keputusan di lingkungan perusahaan. Dengan adanya alur koordinasi yang sistematis, setiap permasalahan yang muncul dalam proses operasional dapat ditangani dengan cepat dan tepat, sehingga tidak mengganggu kinerja keseluruhan sistem pembangkitan listrik.

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Energi Primer di PLTU Pangkalan Susu

Energi primer merupakan sumber energi utama yang digunakan dalam operasional PLTU Pangkalan Susu, yaitu batubara. Keberlangsungan proses pembangkitan listrik sangat bergantung pada ketersediaan, kualitas, serta pengelolaan energi primer yang baik. Oleh karena itu, PLTU Pangkalan Susu dilengkapi dengan sistem khusus untuk menangani batubara sejak diterima hingga disalurkan ke unit pembakaran, sserta sistem untuk menangani sisa hasil pembakaran.

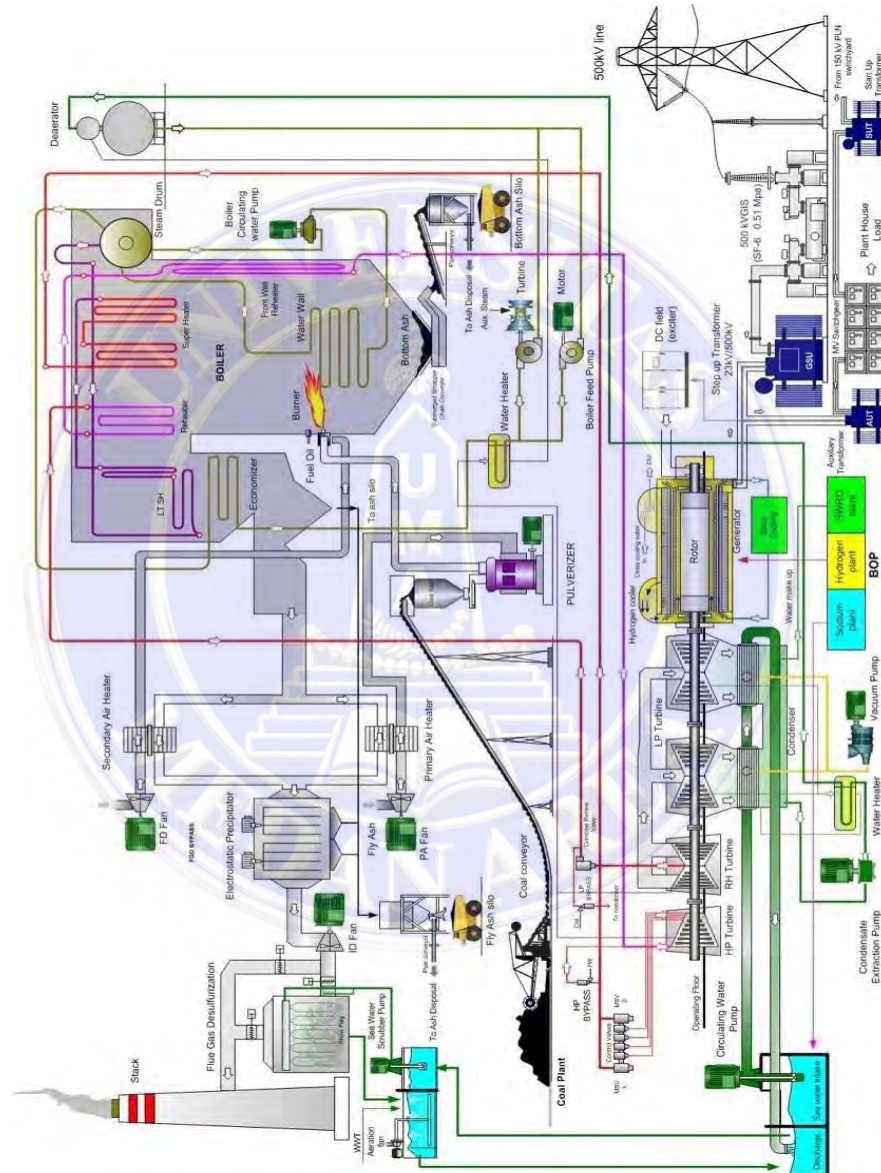
Sistem energi primer di PLTU Pangkalan Susu terdiri dari dua sistem utama, yaitu coal handling system dan ash handling system. Kedua sistem ini berperan penting dalam mendukung kelancaran operasional pembangkit serta menjaga aspek keselamatan dan lingkungan.

Menurut (IEA, International Energy Agency, 2023) ,batubara masih menjadi salah satu sumber energi primer utama dalam sistem pembangkitan listrik global, khususnya di negara berkembang, karena ketersediaan cadangan yang besar dan biaya produksi yang relatif kompetitif. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan sistem energi primer, termasuk sistem penanganan batubara, merupakan aspek vital dalam operasional pembangkit.

Di PLTU Pangkalan Susu, pengelolaan energi primer dilakukan melalui sistem terintegrasi yang mencakup penerimaan, penyimpanan, pengolahan awal, dan penyaluran batubara ke ruang pembakaran. Keandalan sistem ini secara langsung mempengaruhi stabilitas beban pembangkit dan efisiensi operasional.

3.1.1 Alur Proses Energi Primer di PLTU Pangkalan Susu

Sistem pembangkit listrik tenaga uap terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu proses pembakaran bahan bakar, pembentukan uap, pemutaran turbin, hingga pembangkitan energi listrik melalui generator (Nag, 2014)



Gambar 2. 2 Flowchart PLTU

1. Ship Unloader

Ship unloader merupakan peralatan yang digunakan untuk membongkar batubara dari kapal tongkang yang bersandar di area jetty. Alat ini berfungsi

memindahkan batubara dari ruang muat kapal menuju sistem penyaluran awal, sehingga batubara dapat masuk ke rangkaian coal handling system untuk proses berikutnya.

2. Belt Conveyor

Setelah dibongkar oleh ship unloader, batubara dialirkan melalui conveyor penerimaan. Conveyor berfungsi sebagai alat transportasi mekanis yang memindahkan batubara secara kontinu dari area bongkar menuju stockpile atau langsung ke jalur distribusi batubara sesuai kondisi operasional pembangkit.

3. Coal Yard

Coal yard merupakan area penumpukan batubara yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum batubara digunakan dalam proses pembakaran. Keberadaan Coal yard sangat penting untuk menjaga ketersediaan bahan bakar agar operasional pembangkit tetap berlangsung meskipun terjadi keterlambatan pasokan dari kapal.

4. Stacker

Stacker adalah peralatan yang digunakan untuk menumpuk batubara di area Coal Yard. Alat ini menyebarkan batubara secara teratur ke area penyimpanan sehingga penumpukan dapat dilakukan secara efisien, merata, dan memudahkan pengelolaan persediaan batubara.

5. Reclaimer

Reclaimer merupakan alat yang digunakan untuk mengambil kembali batubara dari Coal Yard sesuai kebutuhan operasional. Batubara yang diambil oleh reclaimer kemudian disalurkan kembali ke conveyor utama untuk diteruskan ke tahap pengolahan berikutnya menuju Crusher.

6. Crusher

Crusher berfungsi untuk memperkecil ukuran batubara agar sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan dalam proses pembakaran. Ukuran batubara yang seragam akan mempermudah proses penyaluran ke bunker, meningkatkan efisiensi penggilingan, serta mendukung pembakaran yang lebih optimal di boiler.

7. Coal Bunker

Coal bunker merupakan tempat penampungan sementara batubara sebelum masuk ke proses pembakaran. Bunker berfungsi sebagai buffer storage yang menjaga kontinuitas suplai batubara ke unit pembakaran, sehingga aliran bahan bakar tetap tersedia meskipun terjadi fluktuasi pada sistem penyaluran upstream.

8. Feeder

Feeder berfungsi untuk mengatur laju aliran batubara dari coal bunker menuju pulverizer. Pengaturan laju aliran ini penting agar jumlah batubara yang masuk ke proses penggilingan sesuai dengan kebutuhan pembakaran pada boiler.

9. Air Heater

Air heater berfungsi memanfaatkan panas dari gas buang untuk memanaskan udara pembakaran sebelum masuk ke boiler. Pemanasan udara ini bertujuan meningkatkan efisiensi pembakaran, karena udara yang lebih panas dapat membantu proses pembakaran batubara menjadi lebih efektif.

10. Boiler

Boiler merupakan komponen utama tempat terjadinya proses pembakaran batubara dan pembentukan uap. Panas hasil pembakaran digunakan untuk memanaskan air di dalam pipa-pipa boiler hingga berubah menjadi uap bertekanan dan bertemperatur tinggi. Uap inilah yang kemudian dimanfaatkan untuk memutar turbin.

11. Superheater

Superheater berfungsi memanaskan uap jenuh dari steam drum menjadi uap panas lanjut (superheated steam). Uap panas lanjut ini memiliki temperatur lebih tinggi dan kualitas yang lebih baik untuk memutar turbin dengan efisien. Setelah melewati turbin tekanan tinggi, sebagian uap dikembalikan ke boiler melalui reheater untuk dipanaskan kembali. Reheater bertujuan menaikkan kembali temperatur uap sebelum diteruskan ke turbin tekanan menengah dan rendah agar efisiensi siklus pembangkitan meningkat.

12. Turbin Uap

Turbin uap berfungsi mengubah energi termal dari uap bertekanan tinggi menjadi energi mekanik berupa putaran poros. Pada flowchart terlihat adanya pembagian turbin menjadi HP Turbine, RH Turbine, dan LP Turbine yang bekerja secara bertahap sesuai tingkat tekanan uap.

13. Generator

Generator terhubung langsung dengan poros turbin dan berfungsi mengubah energi mekanik hasil putaran turbin menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan kemudian diteruskan ke sistem transformator untuk penyesuaian tegangan sebelum disalurkan ke jaringan. Setelah tegangan dinaikkan, energi listrik dialirkan melalui switchyard dan peralatan proteksi sebelum diteruskan

ke jaringan transmisi. Tahap ini memastikan energi listrik dapat disalurkan secara aman, stabil, dan sesuai standar operasi sistem tenaga listrik.

14. Electrostatic Precipitator (ESP)

Gas hasil pembakaran dari boiler dialirkan melalui jalur gas buang menuju beberapa peralatan pengendalian sebelum dilepas ke atmosfer. Pada flowchart terlihat gas buang melewati air heater, electrostatic precipitator, dan flue gas desulfurization sebelum akhirnya keluar melalui stack. ESP berfungsi menangkap partikel-partikel halus berupa fly ash yang terbawa bersama gas buang. Dengan alat ini, kandungan debu dalam gas buang dapat dikurangi sehingga emisi yang dilepas ke lingkungan menjadi lebih terkendali.

15. Flue Gas Desulfurization (FGD)

FGD berfungsi mengurangi kandungan sulfur dioksida (SO_2) dalam gas buang hasil pembakaran. Proses ini dilakukan untuk memenuhi standar lingkungan dan mengurangi dampak pencemaran udara dari operasional pembangkit.

16. Stack / Cerobong

Stack merupakan saluran akhir pelepasan gas buang ke atmosfer setelah melalui proses pengendalian emisi. Gas yang keluar melalui stack telah melewati tahap pemisahan partikel dan pengurangan kandungan gas pencemar.

Rangkaian proses tersebut menunjukkan alur pemanfaatan energi primer di PLTU, yang dimulai dari penerimaan batubara melalui ship unloader, penyaluran melalui sistem coal handling, proses pembakaran di boiler, hingga menghasilkan energi listrik melalui turbin dan generator. Selain itu, alur ini juga mencakup sistem pendukung seperti penanganan gas buang dan abu hasil pembakaran, sehingga

keseluruhan proses pembangkitan dapat berlangsung secara berkesinambungan, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional pembangkit.

3.2 Sistem Coal Handling

3.2.1 Pengertian Coal Handling System

Coal Handling System (CHS) adalah sistem mekanis dan operasional yang dirancang untuk menangani batubara sejak diterima dari sarana transportasi hingga disalurkan ke coal bunker sebagai suplai bahan bakar boiler. Sistem ini harus mampu bekerja secara kontinu, aman, dan efisien untuk menjamin pasokan bahan bakar sesuai kebutuhan pembangkit. Sistem penanganan material dalam suatu proses produksi memiliki peranan penting dalam menjamin kelancaran aliran bahan baku dari satu tahap ke tahap berikutnya (Assauri, 2016).

Dengan demikian, coal handling bukan sekadar proses pemindahan batubara, melainkan sistem pendukung utama keandalan pembangkit. Di sisi lain, efektivitas sistem coal handling juga berkaitan erat dengan kemampuan dalam menyesuaikan pasokan batubara terhadap kebutuhan operasional pembangkit. Sistem yang baik harus mampu mengatur aliran material secara stabil dan terkontrol, sehingga tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan pasokan di coal bunker. Dengan demikian, coal handling system berperan penting dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan bahan bakar dan kebutuhan pembakaran, yang secara langsung mempengaruhi kinerja dan efisiensi pembangkit listrik tenaga uap.

3.2.2 Alur Proses Coal Handling di PLTU Pangkalan Susu

Secara umum, alur proses coal handling di PLTU Pangkalan Susu terdiri dari tahapan berikut:

1. Ship Unloader

Batubara diterima dari kapal tongkang dan dipindahkan melalui sistem unloading menuju conveyor utama. Pada tahap ini dilakukan pengawasan kuantitas dan visual kualitas batubara.

2. Penimbunan (Stockpiling)

Batubara ditumpuk di area coal yard menggunakan stacker. Penimbunan ini berfungsi untuk menjaga kontinuitas suplai jika terjadi gangguan pengiriman.

3. Pengambilan (Reclaiming)

Batubara dari coal yard diambil kembali menggunakan reclaimers dan dialirkan menuju sistem conveyor.

4. Peremukan (Crushing)

Batubara yang berukuran besar diperkecil menggunakan crusher agar sesuai dengan spesifikasi pembakaran boiler.

5. Penyaluran ke Coal Bunker

Batubara yang telah diproses dialirkan melalui conveyor menuju coal bunker sebagai penampungan sementara sebelum masuk ke pulverizer dan ruang bakar.

3.2.3 Peralatan Utama pada Coal Handling System

Peralatan utama yang digunakan dalam sistem coal handling antara lain:

1. Belt Conveyor

Belt Conveyor merupakan tulang punggung sistem coal handling. Peralatan ini berfungsi untuk memindahkan batubara dari satu titik ke titik lainnya secara kontinu, mulai dari area penerimaan hingga menuju coal

bunker. Sistem conveyor dirancang untuk menangani material curah dalam jumlah besar dengan kapasitas tertentu sesuai kebutuhan unit pembangkit. (Rachim, V., Yulhendra, D., 2022) menyatakan bahwa kinerja sistem conveyor sangat berpengaruh terhadap pencapaian target penyaluran batubara

Kinerja conveyor ditentukan oleh beberapa parameter utama, antara lain kapasitas angkut (*ton/jam*), kecepatan belt (*m/s*), lebar belt, serta kemiringan lintasan. Kapasitas conveyor harus disesuaikan dengan kebutuhan konsumsi batubara unit agar tidak terjadi kekurangan pasokan maupun penumpukan material.

Selain itu, sistem conveyor dilengkapi dengan komponen pendukung seperti idler, pulley, motor penggerak, dan sistem tensioning. Apabila terjadi kerusakan seperti belt slip, misalignment, atau sobekan belt, maka suplai batubara dapat terganggu dan berdampak pada kestabilan pembakaran. Oleh karena itu, perawatan dan monitoring conveyor menjadi aspek penting dalam menjaga produktivitas sistem coal handling.



Gambar 3. 1 Belt Conveyor

2. Crusher

Crusher berfungsi untuk memperkecil ukuran batubara agar sesuai dengan spesifikasi pembakaran di boiler. Batubara yang diterima dari pemasok umumnya memiliki ukuran bervariasi, sehingga perlu dilakukan proses pengecilan ukuran agar distribusi partikel lebih seragam.

Ukuran partikel yang sesuai akan meningkatkan efisiensi pembakaran karena luas permukaan batubara menjadi lebih optimal saat proses pembakaran berlangsung. Jika ukuran terlalu besar, proses pembakaran menjadi tidak sempurna dan dapat menurunkan efisiensi termal pembangkit.

Kinerja crusher dipengaruhi oleh kapasitas desain alat, ukuran umpan, serta tingkat keausan komponen penghancur. Keausan yang tinggi dapat menyebabkan hasil penghancuran tidak sesuai spesifikasi. Oleh karena itu, inspeksi dan penggantian komponen secara berkala sangat diperlukan untuk menjaga kualitas output batubara sebelum masuk ke bunker.



Gambar 3. 2 Crusher

3. Stacker dan reclaimer (STRE)

Stacker dan reclaimer merupakan peralatan utama yang digunakan pada area stockpile batubara. Stacker berfungsi untuk menimbun batubara ke area penyimpanan dengan pola tertentu, sedangkan reclaimer bertugas mengambil kembali batubara dari timbunan untuk disalurkan ke sistem conveyor menuju bunker.

Proses stacking yang baik bertujuan untuk menjaga kestabilan timbunan dan mengurangi segregasi material, yaitu pemisahan partikel berdasarkan ukuran atau karakteristik tertentu. Segregasi yang berlebihan dapat menyebabkan variasi kualitas batubara saat proses pembakaran.

Reclaimer bekerja dengan kapasitas tertentu sesuai kebutuhan suplai batubara harian. Apabila kapasitas reclaiming lebih rendah dari kebutuhan konsumsi unit, maka level bunker dapat menurun dan berpotensi mengganggu operasi pembangkit.

Oleh karena itu, proses Stacking dan Reclaiming sangat berperan penting dalam menjaga kontinuitas sistem energi primer. (Anshori, 2023) juga menyatakan bahwa sistem monitoring pada coal handling diperlukan untuk memastikan proses berjalan secara optimal.



Gambar 3. 3 Stacker Reclaimer

4. Coal bunker

Coal bunker merupakan tempat penampungan sementara batubara sebelum digunakan pada proses pembakaran. Bunker berfungsi sebagai buffer storage yang menjaga agar suplai batubara tetap tersedia meskipun terjadi fluktuasi pada sistem coal handling di bagian hulu. (Sapitri, 2025) menyatakan bahwa kapasitas sistem penanganan batubara harus disesuaikan dengan kebutuhan operasional untuk menjaga kontinuitas produksi.

Keberadaan bunker memungkinkan pembangkit tetap beroperasi dalam jangka waktu tertentu meskipun terjadi gangguan sesaat pada conveyor atau sistem penyaluran lainnya. Level bunker menjadi indikator penting dalam pengendalian operasional karena menunjukkan keseimbangan antara laju pengisian dan laju konsumsi batubara.

Desain bunker harus mampu memastikan aliran batubara berjalan lancar tanpa terjadi penyumbatan atau penggumpalan material. Apabila terjadi gangguan aliran pada bunker, maka distribusi batubara ke sistem pembakaran dapat terganggu dan mempengaruhi kestabilan daya keluaran pembangkit.



Gambar 3. 4 Coal Bunker

3.3 Sistem Ash Handling

Sistem ash handling merupakan bagian dari sistem energi primer yang berfungsi untuk menangani sisa hasil pembakaran batubara di dalam boiler. Pada PLTU berbahan bakar batubara, proses pembakaran menghasilkan residu berupa abu yang harus dikelola secara sistematis agar tidak mengganggu operasional pembangkit serta tetap memenuhi aspek keselamatan dan lingkungan.

Meskipun fokus kerja praktek ini berada pada coal handling, pemahaman terhadap sistem ash handling tetap diperlukan karena sistem ini merupakan satu kesatuan dalam siklus energi primer. Kinerja ash handling yang kurang optimal dapat menyebabkan gangguan operasional, peningkatan risiko keselamatan kerja, serta potensi pencemaran lingkungan.

3.3.1 Pengertian Ash Handling System

Ash handling merupakan sistem yang digunakan untuk menangani sisa hasil pembakaran batubara pada PLTU, yaitu fly ash dan bottom ash. Sistem ini mencakup proses pengumpulan, pemindahan, penyaluran, hingga penampungan abu hasil pembakaran dari area boiler menuju silo atau lokasi disposal. Keberadaan ash handling sangat penting karena limbah abu yang dihasilkan selama proses pembakaran harus dikelola secara terus-menerus agar tidak mengganggu operasional pembangkit.

Dalam operasionalnya, ash handling berfungsi menjaga kebersihan area kerja, mencegah penumpukan abu pada peralatan, serta mendukung keandalan sistem pembangkit secara keseluruhan. Selain itu, sistem ini juga berperan dalam memastikan bahwa fly ash dan bottom ash ditangani sesuai prosedur yang berlaku,

sehingga pengelolaan limbah hasil pembakaran dapat dilakukan secara aman, tertib, dan mendukung aspek lingkungan pada operasional PLTU.

Tujuan utama sistem ash handling adalah:

1. Menghindari penumpukan abu di dalam ruang bakar.
2. Menjaga efisiensi proses pembakaran.
3. Mencegah pencemaran lingkungan akibat penyebaran partikel abu.
4. Mendukung keberlanjutan operasional pembangkit secara aman dan stabil.
5. Sistem ini bekerja secara kontinu mengikuti proses pembakaran yang berlangsung 24 jam.

3.3.2 Jenis Abu Hasil Pembakaran

1. Fly Ash

Fly ash merupakan abu halus yang terbawa bersama gas hasil pembakaran menuju sistem gas buang. Partikel fly ash berukuran sangat kecil sehingga dapat terdispersi ke udara apabila tidak ditangani dengan baik.

Di dalam sistem pembangkit, fly ash biasanya ditangkap menggunakan peralatan pengendali debu sebelum gas buang dilepaskan melalui cerobong. Fly ash yang telah terkumpul kemudian dipindahkan ke sistem penampungan sementara sebelum dibuang atau dimanfaatkan lebih lanjut.

Penanganan fly ash yang tidak optimal dapat menyebabkan peningkatan emisi partikulat dan berdampak terhadap kualitas lingkungan sekitar pembangkit.

2. Bottom Ash

Bottom ash merupakan abu dengan ukuran partikel lebih kasar yang tidak terbawa aliran gas, melainkan tertinggal dan terkumpul di bagian bawah ruang pembakaran. Abu ini biasanya memiliki bentuk lebih granular dan berat dibanding fly ash.

Bottom ash dikeluarkan dari dasar boiler melalui sistem khusus, kemudian dialirkan menuju tempat penampungan atau area pembuangan. Proses penanganannya memerlukan sistem mekanis maupun hidrolis tergantung pada desain pembangkit.

3. Karakteristik

Adapun Karakteristik kedua jenis abu diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Karakteristik Fly ash dan Bottom ash

Karakteristik	Fly Ash	Bottom Ash
Bentuk Partikel	Halus	Berat
Massa	Ringan	Berat
Jumlah	Lebih Dominan	Lebih Sedikit

Fly ash dan bottom ash merupakan residu hasil pembakaran batubara yang memiliki karakteristik berbeda. Fly ash merupakan abu halus yang terbawa bersama aliran gas buang selama proses pembakaran, kemudian ditangkap oleh peralatan pengendali emisi seperti electrostatic precipitator. Sementara itu, bottom ash merupakan abu yang berukuran lebih kasar dan berat sehingga jatuh ke bagian bawah boiler. Perbedaan karakteristik ini menyebabkan sistem penanganan fly ash dan bottom ash pada PLTU dilakukan dengan metode yang berbeda sesuai sifat fisik masing-masing material.

3.3.3 Alur Proses Ash Handling di PLTU Pangkalan Susu

Alur proses ash handling secara umum meliputi:

1. Pengumpulan Abu

Abu dikumpulkan dari titik keluaran pembakaran, baik dari sistem penangkap partikel (untuk fly ash) maupun dari bagian bawah boiler (untuk bottom ash).

2. Pemindahan Abu

Abu yang telah dikumpulkan kemudian dipindahkan melalui sistem penyaluran menuju silo atau tempat penampungan sementara. Sistem pemindahan dapat berupa sistem pneumatik, mekanis, atau kombinasi keduanya.

3. Penyimpanan Sementara

Abu disimpan dalam silo atau area penampungan sebelum dilakukan pengangkutan lanjutan. Tahap ini berfungsi sebagai buffer agar proses pembakaran tidak terganggu meskipun terjadi keterlambatan pengangkutan.

4. Pengangkutan ke Area Penanganan Lanjutan

Abu kemudian diangkut menuju lokasi pembuangan akhir atau dimanfaatkan untuk keperluan tertentu, sesuai dengan kebijakan pengelolaan limbah pembangkit.

Alur ini dirancang untuk memastikan bahwa sisa pembakaran tidak menumpuk dan tidak mengganggu proses produksi energi listrik. Proses ini bertujuan untuk mencegah gangguan operasional serta meminimalkan dampak lingkungan akibat limbah pembakaran. Secara operasional, sistem

ash handling menjadi salah satu bagian pendukung yang penting dalam menjaga kontinuitas proses pembangkitan di PLTU.

Penanganan abu yang dilakukan secara teratur dan terintegrasi tidak hanya bertujuan untuk menghindari penumpukan residu pembakaran pada area boiler dan peralatan terkait, tetapi juga untuk memastikan bahwa proses pembakaran batubara dapat berlangsung secara stabil tanpa gangguan akibat akumulasi limbah. Dengan demikian, keberadaan sistem ash handling berkontribusi langsung terhadap keandalan operasional, keselamatan kerja, serta efektivitas pengelolaan limbah hasil pembakaran.

Alur ini dirancang untuk memastikan bahwa sisa pembakaran tidak menumpuk dan tidak mengganggu proses produksi energi listrik. Proses ini bertujuan untuk mencegah gangguan operasional serta meminimalkan dampak lingkungan akibat limbah pembakaran. Secara operasional, sistem ash handling menjadi salah satu bagian pendukung yang penting dalam menjaga kontinuitas proses pembangkitan di PLTU.

Penanganan abu yang dilakukan secara teratur dan terintegrasi tidak hanya bertujuan untuk menghindari penumpukan residu pembakaran pada area boiler dan peralatan terkait, tetapi juga untuk memastikan bahwa proses pembakaran batubara dapat berlangsung secara stabil tanpa gangguan akibat akumulasi limbah. Dengan demikian, keberadaan sistem ash handling berkontribusi langsung terhadap keandalan operasional, keselamatan kerja, serta efektivitas pengelolaan limbah hasil pembakaran.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Batubara merupakan bahan bakar utama yang berperan penting dalam menunjang keberlangsungan operasional Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Ketersediaan dan kelancaran suplai batubara harus selalu terjaga agar proses pembangkitan listrik dapat berjalan secara stabil dan berkesinambungan. Apabila pasokan batubara tidak mampu memenuhi kebutuhan operasional, maka dapat terjadi gangguan terhadap kontinuitas proses produksi energi listrik. (Amri, A., Mulyono, N. B., 2024) menjelaskan bahwa optimalisasi sistem coal handling dapat meningkatkan kinerja operasional secara keseluruhan.

PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu sebagai salah satu unit pembangkit listrik tenaga uap memerlukan pengelolaan suplai batubara yang baik untuk mendukung kebutuhan operasional pembangkit. Dalam kegiatan operasionalnya, keseimbangan antara jumlah penerimaan batubara, jumlah pemakaian, serta kondisi stok akhir menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan untuk menjaga keandalan pembangkit.

Berdasarkan kondisi tersebut, penulis melaksanakan tugas khusus dengan judul **“Analisis Produktivitas Suplai Batubara terhadap kebutuhan operasional PLTU di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu.”** Tugas khusus ini disusun sebagai bentuk penerapan ilmu Teknik Industri, khususnya dalam analisis produktivitas, evaluasi kinerja operasional, serta pengolahan data pada sistem industri berbasis proses.

4.2 Latar Belakang Masalah

Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama dalam mendukung aktivitas masyarakat, Industri, dan sektor pelayanan publik. Dalam sistem pembangkitan tenaga listrik berbasis termal, khususnya pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), batubara memiliki peran yang sangat penting sebagai bahan bakar utama untuk proses pembakaran di boiler. Oleh karena itu, ketersediaan dan kelancaran suplai batubara menjadi salah satu faktor penentu dalam menjaga kontinuitas operasional pembangkit.

PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu merupakan salah satu unit pembangkit yang mengandalkan batubara sebagai sumber energi utama dalam proses produksi listrik. Dalam operasionalnya, kebutuhan batubara harus dipenuhi secara berkelanjutan agar proses pembangkitan dapat berlangsung dengan stabil. Apabila pasokan batubara yang diterima tidak seimbang dengan tingkat pemakaian, maka operasional pembangkit akan sangat bergantung pada persediaan batubara yang tersedia di area penumpukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan suplai dan persediaan batubara memiliki peran penting dalam mendukung keandalan operasional PLTU.

Evaluasi terhadap kinerja suplai batubara dapat dilakukan dengan membandingkan jumlah batubara yang diterima dengan jumlah batubara yang digunakan selama periode tertentu. Selain itu, kondisi persediaan awal dan akhir juga perlu dianalisis untuk mengetahui kemampuan stok batubara dalam menutup kekurangan pasokan apabila terjadi selisih antara penerimaan dan pemakaian. Dengan demikian, analisis terhadap data operasional batubara tidak hanya memberikan gambaran mengenai kecukupan pasokan, tetapi juga

menunjukkan tingkat kesiapan pembangkit dalam menjaga keberlangsungan operasi.

Berdasarkan data operasional batubara bulan Desember 2025 di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu, diketahui bahwa total pemakaian batubara lebih besar dibandingkan total penerimaan batubara selama periode pengamatan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara pasokan dan konsumsi batubara, sehingga sebagian kebutuhan operasional pembangkit harus ditopang oleh stok batubara yang tersedia pada awal periode. Meskipun demikian, keberadaan stok akhir yang masih cukup besar menunjukkan bahwa sistem persediaan batubara masih memiliki peran penting dalam menjaga keandalan operasi pembangkit.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan analisis terhadap kinerja suplai batubara terhadap kebutuhan operasional PLTU di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui perhitungan Indeks Produktivitas Suplai Batubara, defisit suplai batubara, dan ketahanan stok akhir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kemampuan sistem suplai batubara dalam memenuhi kebutuhan operasional pembangkit, serta menjadi bahan evaluasi dalam pengelolaan pasokan batubara yang lebih efektif dan berkelanjutan.

4.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi operasional suplai batubara di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu berdasarkan data stok awal, penerimaan batubara, pemakaian batubara, dan stok akhir pada periode Desember 2025??
2. Berapa nilai indeks produktivitas suplai batubara terhadap kebutuhan operasional PLTU berdasarkan perbandingan antara total penerimaan batubara dan total pemakaian batubara selama periode Desember 2025?
3. Bagaimana kondisi kecukupan pasokan batubara dalam mendukung operasional PLTU?

4.4 Batasan Masalah

1. Penelitian menggunakan data operasional batubara PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu periode bulan Desember 2025.
2. Data yang dianalisis meliputi stok awal batubara, total penerimaan batubara, total pemakaian batubara, dan stok akhir batubara.
3. Analisis produktivitas suplai batubara dilakukan berdasarkan indikator Indeks Produktivitas Suplai Batubara, defisit suplai, dan ketahanan stok akhir.
4. Penelitian tidak membahas performa teknis peralatan coal handling secara detail, seperti kapasitas conveyor, stacker reclaimer, atau waktu bongkar muat per shift.

4.4.1 Asumsi

Dalam pelaksanaan analisis pada tugas khusus ini, beberapa asumsi digunakan untuk mempermudah proses pengolahan data dan menjaga konsistensi pembahasan. Asumsi-asumsi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Data operasional yang diperoleh dari laporan dianggap valid dan mewakili kondisi aktual operasional pada periode saat data tersebut dicatat.
2. Seluruh kebutuhan batubara operasional pembangkit diasumsikan dipenuhi dari kombinasi penerimaan batubara bulan berjalan dan stok batubara yang tersedia.

4.4.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyajikan data operasional batubara PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu selama periode Desember 2025, mencakup stok awal, penerimaan, pemakaian, dan stok akhir.
2. Menghitung kinerja suplai batubara berdasarkan Indeks Produktivitas Suplai Batubara (IPSB) untuk mengetahui kemampuan suplai dalam memenuhi kebutuhan pemakaian batubara.
3. Mengetahui besarnya defisit suplai batubara selama periode pengamatan dan memahami dampaknya terhadap keberlangsungan operasional PLTU.
4. Menentukan ketahanan stok akhir batubara untuk mengetahui sejauh mana persediaan batubara mampu mendukung operasi pembangkit apabila pemakaian harian diasumsikan konstan.

4.4.3 Manfaat Tugas Khusus

Adapun manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan tugas khusus ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Tugas khusus ini menjadi sarana untuk menerapkan ilmu Teknik Industri, khususnya dalam analisis produktivitas, pengolahan data operasional, serta

evaluasi kinerja proses pada sistem industri berbasis pembangkitan tenaga listrik.

2. Bagi Perusahaan

Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi produktivitas aktual suplai batubara ke coal bunker pada periode analisis, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan awal dalam memahami kelancaran proses penyaluran batubara pada sistem penanganan batubara.

3. Bagi Institusi Akademik

Tugas khusus ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan kajian kerja praktek, khususnya yang berkaitan dengan penerapan konsep produktivitas dan analisis operasional pada industri pembangkit Listrik

4.5 Landasan Teori

4.5.1 Kinerja penyaluran batubara

Kinerja penyaluran Batubara merupakan tingkat kemampuan sistem energi primer dalam menjamin ketersediaan batubara yang cukup, stabil, dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan operasional PLTU. Dalam proses pembangkitan, batubara harus dapat disalurkan secara kontinu mulai dari area penerimaan, stockpile, conveyor, crusher, hingga coal bunker sebelum digunakan pada boiler. Oleh karena itu, kinerja penyaluran batubara tidak hanya dilihat dari proses perpindahan material semata, tetapi juga dari kemampuan sistem dalam memastikan pasokan batubara tersedia sesuai kebutuhan pembakaran. Apabila penyaluran batubara terganggu atau jumlah pasokan lebih rendah dari kebutuhan, maka kondisi tersebut dapat memengaruhi kestabilan pembakaran dan keberlangsungan operasi unit pembangkit.

Dalam konteks operasional PLTU, penilaian kinerja penyaluran batubara lebih relevan apabila ditinjau dari sisi kecukupan pasokan dibandingkan hanya dari produktivitas mekanis peralatan. Hal ini karena tujuan utama sistem penyaluran adalah menjaga agar kebutuhan bahan bakar harian dapat terpenuhi secara konsisten. Sistem penanganan material dalam suatu proses produksi memiliki peranan penting dalam menjamin kelancaran aliran bahan baku dari satu tahap ke tahap berikutnya (Assauri, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, kinerja penyaluran batubara dalam pembahasan ini difokuskan pada kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan konsumsi batubara harian dan menjaga kecukupan stok operasional. Persediaan berfungsi sebagai penyangga untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan pasokan dalam suatu sistem operasi (Ristono, 2018). Dengan demikian, analisis tidak diarahkan pada produktivitas alat secara rinci, melainkan pada evaluasi pasokan aktual terhadap kebutuhan aktual pembangkit. Untuk mendukung penilaian tersebut, digunakan beberapa indikator utama, yaitu indeks pemenuhan pasokan, selisih antara suplai dan kebutuhan, serta ketahanan stok batubara harian. Indikator ini dipilih karena sesuai dengan data yang tersedia dan mampu menggambarkan kondisi kinerja penyaluran batubara secara operasional selama periode pengamatan.

4.5.2 Produktivitas

Produktivitas merupakan salah satu konsep fundamental dalam ilmu teknik industri yang digunakan untuk menilai kemampuan suatu sistem dalam menghasilkan output dengan sumber daya yang tersedia. Secara umum, produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*) selama periode waktu tertentu, sehingga menggambarkan seberapa efektif

dan efisien sistem memanfaatkan sumber daya untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Dalam konteks aktivitas industri atau operasional sistem teknis, produktivitas digunakan terutama untuk mengetahui kinerja dari suatu lini kerja atau sarana produksi tertentu. Misalnya, dalam studi kajian produktivitas pada suatu perusahaan, pengukuran produktivitas dilakukan dengan metode perbandingan keluaran terhadap masukan, sehingga nilai produktivitas dapat dicapai dengan menghitung jumlah output yang dihasilkan tiap satuan input yang digunakan. Menurut (Chase, 2017) efisiensi sistem produksi sangat dipengaruhi oleh kelancaran distribusi material dalam proses operasi. Produktivitas merupakan ukuran prestasi aktivitas produksi yang mengacu pada jumlah keluaran yang dihasilkan per unit dari semua masukan yang digunakan dalam proses dan secara matematis dapat dinyatakan sebagai “ $\text{produktivitas} = \text{output} / \text{input}$ ”.

Dalam kajian teknik industri, produktivitas dapat diukur dalam berbagai level, tergantung pada masukan yang dianalisis. Produktivitas faktor tunggal mempertimbangkan satu kategori input saja, seperti waktu kerja atau tenaga kerja, dan mengaitkannya dengan output yang dihasilkan. Sedangkan produktivitas multifaktor melibatkan beberapa jenis input secara bersamaan, seperti tenaga kerja, mesin, dan bahan baku dalam satu pengukuran.

Secara konseptual, produktivitas bukan hanya memberikan gambaran kuantitatif mengenai seberapa banyak output yang dihasilkan dalam satu periode, tetapi juga mencerminkan efisiensi pemanfaatan sumber daya serta efektivitas operasi. Nilai produktivitas yang tinggi mengindikasikan sistem yang mampu menghasilkan output besar dengan pemakaian input yang relatif lebih kecil,

sehingga operasional dapat berjalan dengan lebih hemat sumber daya. Produktivitas dalam suatu sistem operasi dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menghasilkan output yang optimal dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara efektif (Sinungan, 2014). Dalam konteks operasional PLTU, pengukuran kinerja suplai batubara digunakan untuk menilai kemampuan pasokan batubara dalam memenuhi kebutuhan operasional pembangkit berdasarkan jumlah penerimaan, jumlah pemakaian, dan kondisi stok batubara selama periode tertentu.

4.5.3 Indikator Produktivitas Suplai Batubara

Dalam penelitian ini, produktivitas suplai batubara tidak diukur berdasarkan kapasitas alat per satuan waktu, seperti ton per jam, karena data yang digunakan merupakan data operasional bulanan yang bersifat rekapitulatif. Oleh karena itu, produktivitas dalam penelitian ini didefinisikan sebagai tingkat kemampuan sistem suplai batubara dalam memenuhi kebutuhan pemakaian batubara untuk mendukung operasional pembangkit dan pengisian coal bunker selama periode pengamatan. (Stevenson, 2018) menyatakan bahwa sistem operasi yang baik harus mampu menjaga keseimbangan antara kapasitas produksi dan kebutuhan.

Pengukuran produktivitas dilakukan menggunakan indikator utama berupa Indeks Produktivitas Suplai Batubara, yaitu perbandingan antara total penerimaan batubara dengan total pemakaian batubara dalam satu periode tertentu. Selain itu, untuk memperkuat hasil analisis, digunakan pula indikator pendukung berupa selisih suplai, perubahan stok batubara, dan estimasi ketahanan stok akhir.

Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Indeks Produktivitas Suplai Batubara (IPSB)

Indeks Produktivitas Suplai Batubara digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan suplai batubara dalam memenuhi kebutuhan pemakaian batubara selama periode pengamatan. Kemampuan suatu sistem dalam memenuhi kebutuhan permintaan merupakan bagian dari kinerja operasional yang berkaitan dengan efektivitas pemenuhan demand terhadap supply (Heizer, 2017).

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{IPSB} = (\text{Total Penerimaan Batubara} / \text{Total Pemakaian Batubara}) \times 100\%$$

Interpretasi dari nilai IPSB adalah sebagai berikut:

- a. Jika $\text{IPSB} > 100\%$, maka suplai batubara lebih besar daripada kebutuhan pemakaian.
- b. Jika $\text{IPSB} = 100\%$, maka suplai batubara seimbang dengan kebutuhan pemakaian.
- c. Jika $\text{IPSB} < 100\%$, maka suplai batubara belum mampu memenuhi seluruh kebutuhan pemakaian, sehingga kekurangan ditutupi dari stok yang tersedia.

2. Selisih Suplai Batubara

Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui selisih antara total pemakaian batubara dan total penerimaan batubara dalam satu periode pengamatan. Selisih antara jumlah pasokan dan kebutuhan menunjukkan kondisi kelebihan (*surplus*) atau kekurangan (*defisit*) dalam suatu sistem. Dalam manajemen persediaan, kondisi ini digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan antara supply dan demand serta sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional (Ristono, 2018).

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Selisih Suplai} = \text{Total Pemakaian Batubara} - \text{Total Penerimaan Batubara}$$

Apabila hasil perhitungan menunjukkan nilai positif, maka terdapat kekurangan pasokan yang harus dipenuhi dari stok batubara yang tersedia.

3. Ketahanan Stok Akhir

Persediaan dalam suatu sistem produksi berfungsi sebagai cadangan untuk menjamin kelangsungan operasi, sehingga kemampuan stok dalam memenuhi kebutuhan selama periode tertentu menjadi indikator penting dalam pengelolaan persediaan (Handoko, 2015). Ketahanan stok akhir digunakan untuk memperkirakan berapa lama stok batubara yang tersisa pada akhir periode masih dapat mendukung kebutuhan operasional pembangkit apabila tingkat pemakaian harian dianggap relatif konstan.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata Pemakaian Harian} = \frac{\text{Total Pemakaian Batubara}}{\text{Jumlah Hari dalam Periode}}$$

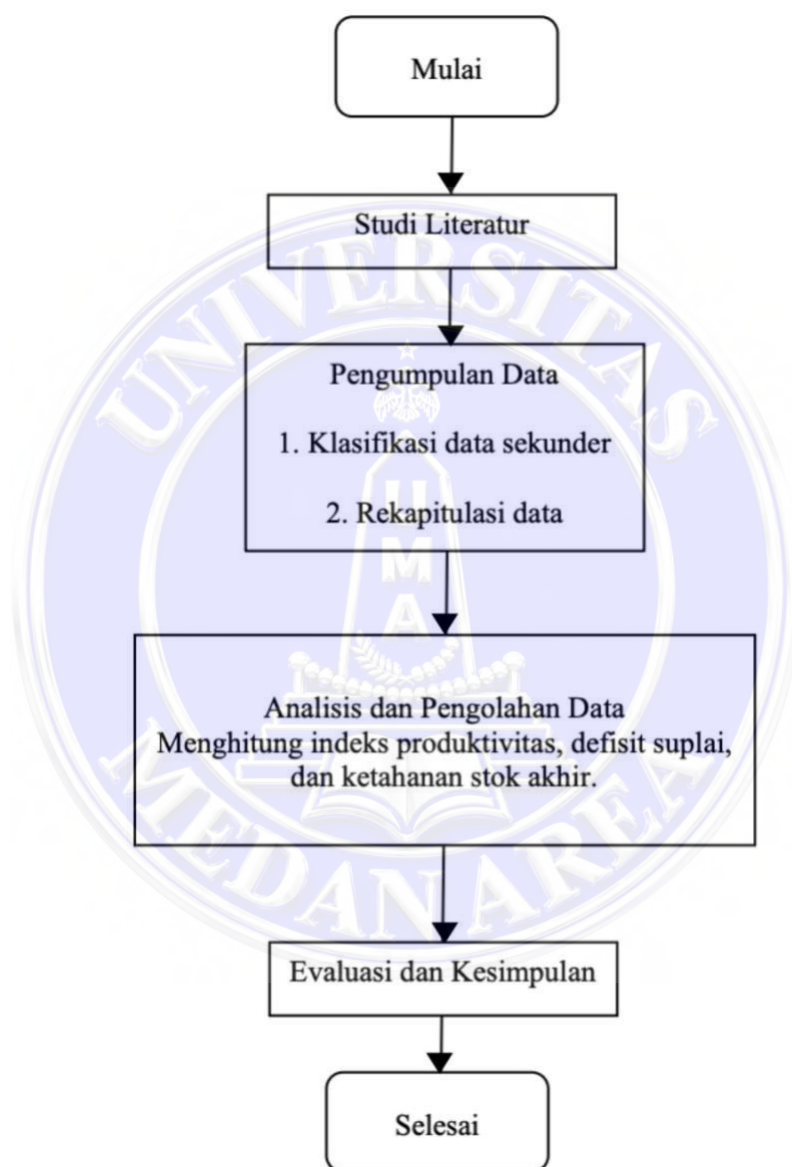
$$\text{Ketahanan Stok Akhir} = \frac{\text{Stok Akhir}}{\text{Rata-rata Pemakaian Harian}}$$

Indikator ini memberikan gambaran mengenai tingkat keamanan persediaan batubara setelah berakhirnya periode pengamatan. Hasil akhir perhitungan ini juga menunjukkan bahwa semakin besar nilai maka semakin aman ketersediaan stok akhir.

4.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung objek yang diteliti untuk memperoleh

informasi yang akurat (Sugiyono, 2019). Adapun diagram alur penelitian dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan diagram alur penelitian pada Gambar 4.1, tahapan penelitian yang dilakukan dalam tugas khusus ini adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Penentuan fokus penelitian, pengumpulan dokumen, dan perencanaan analisis kinerja suplai batubara.

2. Studi Literatur

Kajian pustaka dilakukan untuk memahami konsep produktivitas, kinerja suplai, pengelolaan persediaan batubara, serta indikator yang relevan dalam operasional PLTU

3. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi stok awal batubara, total penerimaan, total pemakaian, dan stok akhir batubara periode Desember 2025. Data diperoleh dari laporan resmi PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu.

4. Analisis dan Pengolahan Data

Pada tahap ini data yang telah diperoleh kemudian direkapitulasi agar lebih sistematis serta sesuai dengan fokus penelitian. Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menghitung indeks produktivitas, defisit suplai, dan ketahanan stok akhir.

5. Evaluasi dan Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan evaluasi kinerja suplai batubara dan penarikan kesimpulan mengenai kemampuan sistem dalam mendukung operasional PLTU. Hasil ini juga menjadi dasar rekomendasi untuk pengelolaan suplai batubara yang lebih efektif.

6. Selesai

Penyusunan laporan penelitian, termasuk Bab 4 dan Bab 5, sebagai dokumentasi hasil penelitian yang lengkap.

4.7 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui kinerja suplai batubara dalam mendukung kebutuhan operasional PLTU di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu selama periode Desember 2025. Pengolahan dilakukan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai kemampuan suplai batubara serta kondisi persediaan yang tersedia.

Hasil pengolahan data ini nantinya akan digunakan sebagai dasar perhitungan indikator kinerja suplai, seperti Indeks Produktivitas Suplai Batubara, defisit suplai, dan ketahanan stok akhir. Penyajian data yang sistematis dan terstruktur diharapkan dapat mempermudah analisis dan penarikan kesimpulan mengenai efektivitas suplai batubara serta kesiapan operasional PLTU selama periode pengamatan.

4.7.1 Penyajian Data

Berdasarkan data operasional batubara PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu periode Desember 2025, diperoleh data utama yang digunakan dalam penelitian sebagaimana disajikan sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Penyajian Data

Jenis Data	Jumlah
Stok Awal Batubara	368.314,859 MT
Total Penerimaan Batubara	172.460,222 MT Total
Pemakaian Batubara	234.908,130 MT
Stok Akhir Batubara	299.823,211 MT

Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah pemakaian batubara selama bulan Desember 2025 lebih besar dibandingkan jumlah penerimaan batubara. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan operasional pembangkit tidak hanya dipenuhi dari batubara yang diterima selama bulan berjalan, tetapi juga ditopang oleh stok batubara yang telah tersedia pada awal periode.

4.7.2 Perhitungan Produktifitas Suplai Batubara

Perhitungan produktivitas suplai batubara pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga indikator, yaitu Indeks Produktivitas Suplai Batubara (IPSB), selisih suplai batubara, dan ketahanan stok akhir. Ketiga indikator tersebut digunakan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat kemampuan sistem suplai batubara dalam memenuhi kebutuhan operasional pembangkit selama bulan Desember 2025.

1. Indeks Produktivitas Suplai Batubara

$$\begin{aligned} \text{IPSB} &= (\text{Total Penerimaan Batubara} / \text{Total Pemakaian Batubara}) \times 100\% \\ &= (172.460,222 / 234.908,130) \times 100\% \\ &= 73,42\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai Indeks Produktivitas Suplai Batubara sebesar 73,42%. Hal ini menunjukkan bahwa suplai batubara yang diterima selama bulan Desember 2025 hanya mampu memenuhi 73,42% dari total kebutuhan pemakaian batubara pembangkit. Dengan demikian, produktivitas suplai batubara pada periode tersebut tergolong belum optimal karena belum mampu mencukupi seluruh kebutuhan operasional secara langsung dari pasokan bulan berjalan.

2. Perhitungan Selisih Suplai Batubara

$$\begin{aligned}
 \text{Selisih Suplai} &= \text{Total Pemakaian Batubara} - \text{Total Penerimaan Batubara} \\
 &= 234.908,130 - 172.460,222 \\
 &= 62.447,908 \text{ MT}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat *defisit* suplai batubara sebesar 62.447,908 MT. Nilai ini menunjukkan bahwa kebutuhan batubara selama bulan Desember 2025 tidak sepenuhnya dapat dipenuhi dari pasokan bulan berjalan, sehingga kekurangan tersebut harus ditutupi dari persediaan batubara yang tersedia sebelumnya.

3. Perhitungan Ketahanan Stok Akhir

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata Pemakaian Harian} &= 234.908,130 / 31 \\
 &= 7.577,682 \text{ MT/hari} \\
 \text{Ketahanan Stok Akhir} &= \text{Stok Akhir} / \text{Rata-rata Pemakaian Harian} \\
 &= 299.823,211 / 7.577,682 \\
 &= 39,57 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa stok akhir batubara pada akhir bulan Desember 2025 diperkirakan masih mampu menopang kebutuhan operasional pembangkit selama kurang lebih 39,57 hari, dengan asumsi tingkat pemakaian harian tetap relatif konstan.

4.7.3 Analisis Hasil Perhitungan

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan

Indeks Produktifitas	73,42%
Defisit Suplai	62.447,908
Pemakaian Harian	7.577,682 MT/hari
Ketahanan Stok	39 hari

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, produktivitas suplai batubara pada bulan Desember 2025 menunjukkan bahwa sistem pasokan batubara belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan operasional pembangkit secara langsung dari penerimaan bulan berjalan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai Indeks Produktivitas Suplai Batubara (IPSB) sebesar 73,42%, yang berarti hanya sekitar tiga perempat dari total kebutuhan pemakaian batubara yang dapat dipenuhi melalui pasokan batubara yang diterima selama periode tersebut. Nilai IPSB yang berada di bawah 100% menunjukkan bahwa produktivitas suplai batubara masih berada pada kondisi belum optimal. Dalam konteks operasional PLTU, kondisi ini mengindikasikan bahwa kontinuitas pengisian coal bunker dan kebutuhan pembakaran batubara tidak hanya bergantung pada penerimaan batubara pada bulan berjalan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh ketersediaan stok batubara yang telah tersedia sebelumnya di area penumpukan.

Hal tersebut diperkuat oleh hasil perhitungan defisit suplai batubara sebesar 62.447,908 MT. Besarnya nilai defisit tersebut menunjukkan bahwa terdapat selisih yang cukup signifikan antara jumlah batubara yang diterima dan jumlah batubara yang digunakan selama bulan Desember 2025. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa sebagian kebutuhan operasional pembangkit pada periode tersebut dipenuhi melalui pemanfaatan stok awal batubara. Meskipun produktivitas suplai batubara belum mencapai tingkat yang seimbang terhadap kebutuhan pemakaian, hasil perhitungan ketahanan stok akhir menunjukkan kondisi yang masih relatif aman. Dengan nilai ketahanan stok akhir sebesar 39,57 hari, persediaan batubara pada akhir bulan Desember 2025 masih diperkirakan mampu mendukung operasional

pembangkit selama lebih dari satu bulan apabila tingkat pemakaian harian diasumsikan tetap.

Kondisi ini menunjukkan bahwa manajemen persediaan batubara di PT PLN Indonesia Power UBP Pangkalan Susu masih mampu menjaga keberlangsungan operasi meskipun terjadi kekurangan pasokan pada bulan berjalan. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas suplai batubara pada bulan Desember 2025 belum optimal apabila ditinjau dari kemampuan pasokan bulan berjalan dalam memenuhi kebutuhan konsumsi batubara. Namun demikian, dari sisi keandalan operasional, sistem persediaan batubara masih mampu menutupi kekurangan tersebut sehingga operasional pembangkit tetap dapat berlangsung dengan aman. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas suplai batubara ke depan perlu diarahkan pada upaya menjaga keseimbangan antara volume penerimaan batubara dan tingkat pemakaian, sehingga ketergantungan terhadap stok awal dapat diminimalkan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kerja praktek yang telah dilaksanakan di PLTU Pangkalan Susu serta pengolahan data operasional pada sistem energi primer, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Total penerimaan batubara selama bulan Desember 2025 sebesar 172.460,222 MT, sementara total pemakaian mencapai 234.908,130 MT. Hal ini menunjukkan bahwa suplai batubara tidak sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan pemakaian, sehingga sebagian kebutuhan ditopang dari stok awal.
2. Indeks Produktivitas Suplai Batubara (IPSB) sebesar 73,42% menunjukkan bahwa kinerja sistem suplai batubara selama periode pengamatan masih berada di bawah kemampuan optimal.
3. Defisit suplai batubara sebesar 62.447,908 MT mengindikasikan adanya kebutuhan tambahan yang harus dipenuhi dari stok awal untuk menjaga kontinuitas operasional PLTU.
4. Ketahanan stok akhir sebesar 39,57 hari menunjukkan bahwa persediaan batubara pada akhir periode masih cukup untuk menopang operasional PLTU dalam jangka pendek, meskipun suplai bulan berjalan belum menutupi seluruh kebutuhan.
5. Secara keseluruhan, sistem suplai batubara selama periode Desember 2025 mampu menjaga keberlangsungan operasi PLTU, namun masih diperlukan peningkatan kinerja suplai agar pasokan lebih seimbang dengan pemakaian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kerja praktek dan analisis yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan evaluasi dan perencanaan distribusi batubara dari area penerimaan ke lokasi operasional agar defisit suplai dapat diminimalkan dan stok akhir lebih efektif dalam mendukung operasional.
2. Meningkatkan volume penerimaan batubara agar lebih mendekati atau memenuhi total kebutuhan pemakaian bulanan, sehingga IPSB dapat mencapai atau mendekati 100%.
3. Memperkuat sistem pengelolaan stok awal dan monitoring persediaan batubara secara berkala untuk mengantisipasi kekurangan pasokan dan menjaga ketahanan operasional PLTU.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A., Mulyono, N. B. (2024). *Journal of Economic, Business and Accounting. Operational optimization of coal handling facility using theory of constraints.*
- Anshori, A. e. (2023). *Jurnal Teknik Elektro. Perancangan monitoring coal handling system berbasis IoT.*
- Assauri, S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi.*
- Chase, R. B., Jacobs F.R., Aquilano, N. J. (2017). *Operation and Supply Chain Management (15thed.).*
- Handoko, T. (2015). *Dasar - dasar manajemen produksi dan operasi.* BPFE.
- Heizer, J. R. (2017). *Operation Managements: Sustainability and Supply Chain Management.* Pearson.
- Hidayat, A. (2020, Maret 11). *PT PLN (PERSERO).* Retrieved from PLTU Pangkalan Susu Unit 3 dan 4 Beroperasi Tingkatkan Pasokan Listrik Sumatera Utara: <https://web.pln.co.id/cms/media/siaran-pers/2020/03/pltu-pangkalan-susu-unit-3-dan-4-beroperasi-tingkatkan-pasokan-listrik-sumatera-utara/>
- IEA. (2023). International Energy Agency. *Coal 2023 : Analysis and Forecast to 2026.*
- Nag, P. K. (2014). *Power plant engineering (4th ed.).* McGraw-Hill Education.
- Rachim, V., Yulhendra, D. (2022). *Jurnal Pendidikan Tambusai. Analisis kinerja belt conveyor dalam memenuhi target produksi pada coal handling facility,* 6(2).
- Ristono. (2018). *Manajemen Persediaan.*
- Sapitri, M. e. (2025). *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering. Simulasi Kapasitas coal handling facilities.*
- Sinungan, M. (2014). *Produktivitas : Apa dan Bagaimana.* Bumi Aksara.
- Stevenson, W. (2018). *Operations Management (13thed.).* McGraw-Hill.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.*

LAMPIRAN

Flow Process Chart									
Ringkasan						Pekerjaan : Penyaluran Batubara ke Boiler			
Kegiatan	Sekarang		Usulan		Beda		No. Peta : 01		
	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Jml	Wkt	Orang	Bahan	
○ Operasi	8	238					☐	☐	
□ Inspeksi	1	10					☐	☐	
⇒ Transportasi	4	36					☐	☐	
D Delay	1	20					Dipetakan oleh : M. Fachroza Fatria		
▽ Storage	3	80					Tanggal Dipetakan : 28 Maret 2026		
Total	17	384							
Uraian Kegiatan	Lambang					Jarak (m)	Jml (Ton)	W (Menit)	Catatan
	○	□	⇒	D	▽				
Pembongkaran batubara dari kapal (Ship Unloader)	●						1.854	150	
Batubara di salurkan ke Hopper			●			20	1.854	5	
Penampungan di Hopper					●		1.854	15	
Batubara di salurkan ke Belt Conveyor	●						1.854	5	
Transportasi Belt Conveyor			●			100	1.854	10	
Inspeksi kondisi Batubara		●					1.854	10	
Batubara di salurkan ke Crusher	●						1.854	5	
Proses penghancuran Batubara		●					1.854	15	
Transportasi Belt Conveyor			●			80	1.854	12	
Penyaluran ke Stockpile	●						1.854	5	
Penyimpanan di Stockpile					●		675	45	
Pengambilan Batubara dari Stockpile	●						2.529	10	
Batubara di salurkan ke Bunker			●			90	2.529	9	
Delay (antrian material)				●			2.529	20	
Batubara di muat di Coal Bunker	●						2.529	13	
Penyimpanan di Coal Bunker					●		2.529	20	
Penyaluran ke Boiler	●						2.529	35	




PLN
 Indonesia Power
 Services

PT PLN Indonesia Power Services
UBP Pangkalan Susu

SURAT PERMOHONAN
 Nomor: 063/PIPS-UBPPNS/XI/2025

Kepada : Manager Administrasi PT PLN Indonesia Power UBP PNS
 Dari : Business Manager Pada Sumatera Bagian Utara Business Unit
 Tanggal : 04 November 2025
 Lampiran : 1 (satu) set
 Perihal : Permohonan Praktek Kerja Lapangan Mahasiswa UMA

Dengan hormat,

Sehubungan dengan program akademik Universitas Medan Area dalam rangka memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa melalui kegiatan **Praktek Kerja Lapangan (PKL)**, bersama ini kami bermaksud mengajukan permohonan izin kepada Bapak/Ibu untuk dapat menerima mahasiswa Universitas Medan Area melaksanakan kegiatan PKL di lingkungan **PLTU Pangkalan Susu PT PLN Indonesia Power Services**.

Adapun data mahasiswa yang akan melaksanakan PKL adalah sebagai berikut:

No	Nama	NPM	Program Studi
1	Bayu Wardhana	238150006	Teknik Industri
2	M Fachroza Fatria	238150012	Teknik Industri
3	Al Rafiq Aril Pradistia	238150022	Teknik Industri
4	Tommy Faadillah Zhun	238150036	Teknik Industri
5	Fahrozi Varel	238150056	Teknik Industri

Waktu Pelaksanaan : Selama **1 (satu) bulan** terhitung mulai tanggal 15 Januari 2026 s.d 15 Februari 2026

Tujuan kegiatan ini adalah untuk menambah wawasan dan pengalaman praktis mahasiswa dalam bidang ketenagalistrikan, serta mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di perkuliahan ke dalam dunia kerja secara nyata.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

PT PLN Indonesia Power Services
Business Manager Pada Sumatera Bagian Utara
Business Unit


Ronald Rahim



UBP PANGKALAN SUSU

Nomor : 1286/STH.01.04/PLNIP080000/2025
Lampiran : -
Sifat : Segera - Biasa
Hal : Konfirmasi Permohonan Melaksanakan Kegiatan PKL di Lingkungan PLTU Pangkalan Susu Unit 1-4

12 November 2025

Kepada

Yth. BM SBU SBU PIPS

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat PT PLN Indonesia Power Services UBP Pangkalan Susu dengan nomor : 063/PIPS-UBPPNS/XI/2025 tanggal 04 November 2025 perihal Permohonan Praktek Kerja Lapangan Mahasiswa Universitas Medan Area, maka setelah kami evaluasi dapat dilaksanakan di lingkungan UBP Pangkalan Susu pada tanggal **15 Januari 2026 s/d 15 Februari 2026** sesuai kebutuhan. Selama pelaksanaan kegiatan tersebut agar dapat dijaga untuk kebersihan dan kenyamanan di sekitar area kegiatan tersebut.

Selanjutnya mahasiswa/i yang bersangkutan membawa identitas kartu mahasiswa dan perlengkapan APD sendiri serta mematuhi aturan K3 yang berlaku.

Demikian disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

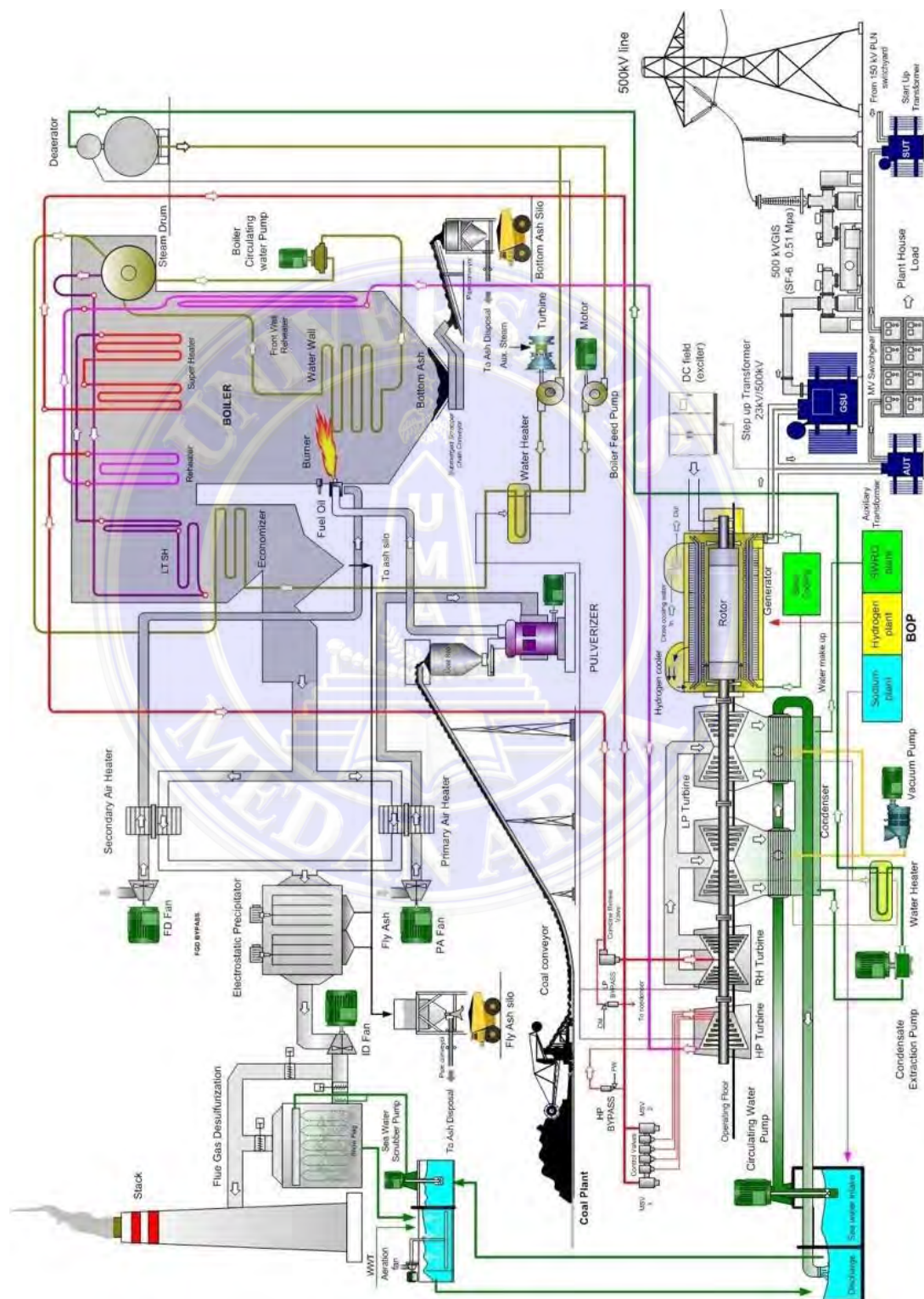
Didandatangani secara elektronik oleh
SENIOR MANAGER,
PLN I NYOMAN BUDA

Tembusan:

1. M ADM UBP PANGKALAN SUSU PT PLN INDONESIA POWER
2. ASMAN SDU UBP PANGKALAN SUSU PT PLN INDONESIA POWER
3. ASMAN K3L UBP PANGKALAN SUSU PT PLN INDONESIA POWER



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN)



LAYOUT PLTU PANGKALAN SUSU



DENAH LOKASI





