

**LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI  
DI PT. PLN (PERSERO) UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKIT PLTU  
TELUK SIRIH**

**SISTEM PROTEKSI SUHU PADA INDUCED DRAFT FAN DI PT. PLN  
(PERSERO) UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKIT PLTU TELUK SIRIH**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Penyelesaian Pengalaman  
Lapangan Industri*



**Irfan Tri Suryadi**

**BP.NIM 2017.17063056**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**



**HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS**  
**Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan**  
**Penyelesaian Pratek Lapangan Industri FT UNP**  
**Semester Juli – Desember 2021**



Disusun Oleh :

**Irfan Tri Suryadi**

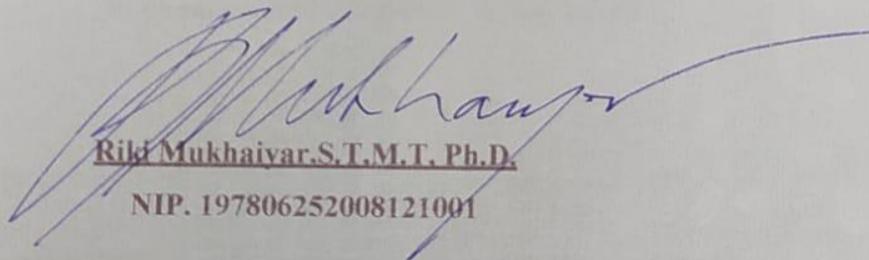
**2017/17063056**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro**

**Diperiksa dan Disahkan Oleh:**

**Dosen Pembimbing**



**Riki Mukhaiyar, S.T.M.T, Ph.D.**  
**NIP. 197806252008121001**

**Kepala Unit Hubungan Industri**  
**Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Ali Basrah Pulungan, S.T. M.T**

**NIP. 19741212 200312 1 002**

**HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI PT PLN (PERSERO)  
UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKIT PLTU TELUK SIRIH**

**Laporan ini Disampaikan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan  
Penyelesaian Pratek Lapangan Industri FT UNP  
Semester Juli –Desember 2021**



Disusun Oleh :

**Irfan Tri Suryadi**

**2017/170656**

**Jurusan Teknik Elektro**

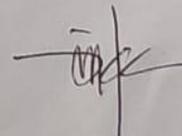
**Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro**

Diketahui Oleh:  
Manager Bagian Pemeliharaan



**Heryadi MR**

Disetujui Oleh :  
SPV Pemeliharaan Kontrol Instrumen



**Indra F. Siadari**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr, Wb.

Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan Praktek Lapangan Industri dan menyusun laporan yang telah dilaksanakan selama di perusahaan dengan baik. Laporan ini penulis buat dalam rangka memenuhi salah satu tugas mata kuliah dan sebagai syarat bahwa penulis telah menyelesaikan kegiatan Praktek Lapangan Industri yang dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan PLTU Teluk Sirih dengan judul **“Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih”**

Dalam kegiatan Praktek Lapangan Industri dan penulisan laporan ini penulis banyak menemui hambatan dan kesulitan, namun berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, hal tersebut dapat penulis atasi dengan baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktek dan Laporan Kerja Praktek ini.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak Resfendra, S.Pd.,M.T.,Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
4. Bapak Ir. Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T, selaku Kepala Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
5. Bapak Hamdani, M. Pd. T, selaku Koordinator PLI Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

6. Bapak Drs.Syamsuarnis.m.Pd selaku Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Industri.
7. Bapak Elfita Burnama, selaku Supervisor SDM & Umum UPK Teluk Sirih
8. Bapak Heryadi M R, selaku Manager Pemeliharaan UPK Teluk Sirih
9. Bang Indra Siadari selaku Supervisor Kontrol Instrument dan sebagai pembimbing lapangan di PT. PLN PLTU Teluk Sirih
10. Bapak-bapak teknisi Sistem Kontrol Instrument
11. Seluruh Karyawan di PT. PLN PLTU Teluk Sirih
12. Tidak lupa juga teman teman seperjuangan yang telah membantu saya dari awal magang sampai dengan saat ini
13. Teristimewa untuk orang tua penulis yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan moril, materil serta kasih sayang yang tak ternilai harganya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Maret 2023

Irfan Tri Suryadi

Nim.17063056

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Manfaat .....	4
D. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	5
BAB II GAMBARAN UMUM	
A. Profil Instalasi Tempat Kegiatan.....	6
B. Struktur Organisasi Instalasi Tempat Kegiatan.....	9
C. Manajemen Perusahaan Instalasi Tempat Kegiatan.....	9
D. Proses Produksi Energi Listrik.....	11
1. Sistem Pembakaran dan Gas Buang.....	12
2. Siklus Air Pengisi dan Uap .....	13
3. Sistem Turbin-Generator.....	15
4. Sistem Air Pendingin .....	16
5. Sistem WTP (Water Treatment Plant) .....	17
BAB III PELAKSANAAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI	
A. Perencanaan kegiatan Praktek Lapangan Industri .....	18
B. Pelaksanaan Kegiatan Lapangan Industri dan Hambatan .....	18
1. Pelaksanaan kegiatan Lapangan Industri .....	18
2. Hambatan yang Ditemukan.....	24
3. Ruang Lingkup.....	25
4. Metode Pengumpulan Data.....	25

BAB IV PEMBAHASAN	
A. Landasan Teori.....	26
B. Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan. ....	30
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN.....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. PLTU TELUK SIRIH .....	7
Gambar 2. Struktur Organisai PLTU .....	9
Gambar 3. Siklus PLTU .....	11
Gambar 4. Sistem Pembakaran dan Gas Buang .....	12
Gambar 5. Siklus Air Pengisi dan Uap .....	13
Gambar 6. Sistem Turbin dan Generator .....	15
Gambar 7. Sistem Air Pendingin .....	16
Gambar 8. Sistem Water Treatment Plant.....	17
Gambar 9. Proses Kalibrasi Preassure Transmitter .....	20
Gambar 10. Proses Cleaning di ruangan kompresor .....	21
Gambar 11. Proses perawatan pada ruang control bucket wheel excavator .....	21
Gambar 12. proses terbentuknya heat steam di Boiler.....	27
Gambar 13. Kontruksi Boiler .....	28
Gambar 14. Penampang ID Fan .....	31
Gambar 15. Induced Draft Fan.....	31
Gambar 16. ID Fan Motor.....	32
Gambar 17. ID Fan Start Permit dan ID Fan Trip.....	33
Gambar 18. ID Fan Parameter.....	33
Gambar 19. Diagram Sistem ID Fan pada Software Hollysys.....	34
Gambar 20. Diagram Sistem ID Fan .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan PLI.....	5
Tabel 2. Rincian Kegiatan Praktek Lapangan Industri .....	22

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tujuan utama Pendidikan Nasional sebagaimana dirumuskan dalam UU Sub Diknas, diarahkan pada pengembangan dan peningkatan sumber daya manusia (SDM), yakni manusia Indonesia seutuhnya yang memiliki wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), memiliki keterampilan dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilaksanakan suatu program pendidikan dan pelatihan secara berkesinambungan. Hal ini dimaksudkan agar dunia pendidikan dengan dunia industri memiliki keterkaitan yang baik dalam hubungan yang saling membutuhkan, melengkapi dan saling mendukung proses pencapaian pembangunan.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) sebagai salah satu lembaga pendidikan yang bertugas menghasilkan tenaga-tenaga yang professional dalam bidang supervise, mengemban tugas dan amanah sebagaimana yang telah dirumuskan dalam UU Sub Diknas. Selain itu berupaya melaksanakan program-program pendidikan yang bertujuan menghasilkan lulusan-lulusan yang tidak saja memahami ilmu pengetahuan dan teknologi akan tetapi juga mampu mempraktekkan serta mengembangkannya, baik di dunia pendidikan maupun di dunia industri.

Salah satu cara untuk memenuhi tujuan di atas, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) mengirimkan mahasiswanya yang telah memenuhi persyaratan ke dunia industri untuk melaksanakan Praktek Lapangan Industri (PLI). Praktek Lapangan Industri merupakan suatu perwujudan dari pendidikan sistem ganda. Maksud dari pendidikan sistem ganda adalah pendidikan yang dilaksanakan pada dua tempat yaitu lembaga pendidikan dan lembaga yang berada di masyarakat. Lembaga masyarakat itu bisa berupa industri, instansi, badan usaha atau perusahaan (milik pemerintah atau swasta). Praktek Lapangan Industri dilakukan pada waktu yang disesuaikan dengan beban kredit semester serta jumlah jam kerja per minggu dari industri tempat

pelaksanaannya. Implikasinya adalah bahwa di industri yang berbeda jumlah jam perminggu, maka jumlah hari mahasiswa berada di industri akan berbeda pula.

Dengan dilaksanakannya kegiatan tersebut diharapkan mahasiswa yang telah menjalani mampu memadukan ilmu pengetahuan yang diperoleh dibangku kuliah dengan pengalaman dan pengetahuan yang didapatkan di dunia industri. Dengan demikian mahasiswa tersebut dapat menyesuaikan diri terhadap perkembangan dunia industri, yang nantinya dapat dijadikan sebagai usaha untuk memenuhi kebutuhan lapangan kerja.

Praktek Lapangan Industri juga dimaksudkan untuk memberikan wawasan yang lebih luas terhadap mahasiswa mengenai perkembangan dunia industri. Tentu saja dalam kegiatannya melibatkan pihak-pihak dunia usaha terutama lingkungan industri. Dari kegiatan ini diharapkan mahasiswa dapat memiliki wawasan dan penguasaan teknologi yang lebih luas dan aplikasi yang bisa diterapkan kelak, setelah mahasiswa terjun ke masyarakat. Secara tidak langsung kegiatan ini juga merupakan salah satu kontribusi industri untuk ikut berpartisipasi mendukung proses pendidikan. Sekaligus industri dapat memperkenalkan perkembangan teknologinya terhadap dunia pendidikan.

## **B. Tujuan**

### **1. Tujuan Umum**

- a. Meningkatkan kompetensi, kecerdasan, keterampilan, dan karakter mahasiswa sesuai dengan visi dan misi Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
- b. Membangun kerja sama antara Fakultas UNP dan stakeholders
- c. Setelah melaksanakan PLI diharapkan mahasiswa memperoleh pengalaman nyata dari perusahaan/industri sebagai upaya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang pada gilirannya akan dapat mengevaluasi diri, setelah melihat kemajuan-kemajuan IPTEK di perusahaan /industri.

## **2. Tujuan bagi mahasiswa dan Fakultas Teknik**

- a. Memberikan kesempatan mahasiswa untuk menerapkan ilmu dengan dijiwai visi dan misi Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- b. Memberikan pengalaman kerja di berbagai bidang kepada mahasiswa dalam rangka mengamati, membandingkan, menganalisa, dan menerapkan teori dan pengetahuan yang diterima di dalam perkuliahan atau praktikum dengan situasi nyata di tempat PLI dan mengerjakan tugas khusus.
- c. PLI diperlukan untuk lebih mempersiapkan mahasiswa sebelum terjun ke dunia industri.
- d. Melalui PLI, mahasiswa dapat melihat, mengerti, dan mempelajari hal-hal yang berbeda dari dunia pendidikan, seperti tingkah laku, kemampuan berkomunikasi, dan kerjasama.
- e. Memantapkan disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas.
- f. Membantu mahasiswa memahami dunia kerja sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajarinya.
- g. Membangun jaringan kerja dengan pihak pengguna lulusan program studi di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- h. Sebagai wahana memperoleh umpan balik untuk peningkatan kualitas penyelenggaraan pendidikan sesuai kebutuhan dunia kerja.

## **3. Tujuan bagi Perusahaan / Industri**

- a. Program PLI dapat dihubungkan dengan salah satu usaha untuk mengisi kebutuhan tenaga kerja baru.
- b. Mengamati, memilih, dan mengarahkan prestasi kerja PLI sehingga apabila nanti bisa bekerja di perusahaan tersebut dapat langsung mengenal lingkungan pekerjaan.
- c. Menjalinkan kerjasama yang lebih erat dengan perguruan tinggi dalam rangka research and development seperti penelitian bersama.

### **C. Manfaat**

#### **1. Bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

- a. Mengetahui kebutuhan pekerjaan di tempat PLI.
- b. Dapat (menyiapkan) diri dalam menghadapi lingkungan kerja setelah mereka menyelesaikan studinya.
- c. Dapat mengetahui/melihat secara langsung penggunaan/peranan teknologi informasi dan komunikasi di tempat PLI.
- d. Dapat menyajikan hasil–hasil yang diperoleh selama PLI dalam bentuk laporan PLI.
- e. Dapat menggunakan hasil atau data -data PLI untuk dikembangkan menjadi TA/Skripsi.
- f. Dapat menganalisis, merancang, dan membuat usulan sebuah system.

#### **2. Bagi Perusahaan / Industri**

- a. Memberikan kesempatan kepada perusahaan/industri untukberpartisipasi dalam mempersiapkan tenaga kerja yang siap pakai.
- b. Memperoleh masukan tentang standar penerimaan tenaga kerja mereka sesuai dengan perkembangan dunia pendidikan saat sekarang.
- c. Memperoleh kesempatan untuk ikut serta dalam membangun kualitas tenaga kerja.

#### **3. Bagi Fakultas Universitas Negeri Padang**

- a. Memperoleh umpan balik bagi pengembangan kurikulum, materi perkuliahan, dan metode yang terkait dengan bidang ilmu yang dikembangkan.
- b. Perluasan sosialisasi keberadaan Fakultas Teknik yang terkait dengan kelembagaan, bidang keilmuan yang dikembangkan, dan sumber daya manusia yang dimiliki.
- c. Meningkatkan memperluas dan mempererat kerjasama perusahaan / industri melalui rintisan mahasiswa PLI.

## D. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

### 1. Tempat

Tempat pelaksanaan praktek kerja lapangan adalah PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih Padang-Painan Km. 25, Desa Teluk Sirih RT 01/RW 04, Kel. Teluk Kabung Tengah, Kec. Bungus, Kota Padang, Sumatera Barat.

### 2. Waktu

Kegiatan PLI ini direncanakan berlangsung kurang lebih selama dua bulan. Penulis mengajukan kegiatan praktek lapangan industri ini dimulai dari tanggal 01 Desember 2021 sampai 10 Januari 2022. Jam kerja yang diizinkan untuk mahasiswa magang dilaksanakan dari pukul 08.15 s/d 16.00 pada hari senin–kamis dan 08.15 s/d 16.30 pada hari jum'at. Berikut rincian kegiatan yang dilakukan selama magang di PT. PLN(Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih.

**Tabel 1.** Jadwal Pelaksanaan PLI

No	Tanggal	Kegiatan
1.	01 Desember 2021	Bergabung pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih sebagai tempat pelaksanaan PLI.
2.	01 Desember 2021 sampai 04 Desember 2021	Pelaksanaan Orientasi dengan pendampingan pembimbing industri.
3.	04 Desember 2021 sampai 06 Januari 2022	Pelaksanaan kegiatan praktik industri dan proses analisis masalah yang ditemukan.
4.	10 Januari sampai Selesai	Penyelesaian Laporan PLI.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **A. Profil Instansi Tempat Kegiatan**

##### **1. Sejarah perusahaan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih.**

PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Teluk Sirih merupakan salah satu dari sembilan sektor pembangkitan yang menyuplai energi listrik untuk Sumatera bagian selatan. Organisasi PT. PLN (Persero) Unit Pembangkitan Teluk Sirih, didirikan berdasarkan Keputusan Direksi PT. PLN (Persero) Nomor : 618.K/DIR/2012 pada tanggal 12 Desember 2012, PT. PLN (persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Teluk Sirih dengan lahan seluas  $\pm 40$  ha, pada koordinat Geografi :  $01^{\circ}04'32''$  LS dan  $100^{\circ}22'36''$  BT.

Unit Pelaksana Konstruksi PLTU Teluk Sirih (2 x 112 MW) berlokasi di desa Teluk Sirih RT 01/RW 04, Kelurahan Teluk Kabung Tengah, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kotamadya Padang, Sumatera Barat, berjarak  $\pm 30$  km sebelah selatan dari Pusat Kota Padang. Saat ini PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Teluk Sirih menjadi salah satu pembangkit listrik terbesar di Indonesia, dimana PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit Teluk Sirih terdiri atas dua unit : Unit 1 dibangun selama 30 bulan dan selesai pada 23 Oktober 2012, unit 1 menghasilkan energi listrik sebesar 1x112 MW. Unit 2 dibangun selama 33 bulan dan selesai pada 22 Januari 2013, unit 2 menghasilkan energi listrik sebesar 1x112 MW.

Pada PT. PLN (Persero) Teluk Sirih memiliki turbin uap. Turbin uap merupakan suatu penggerak mula yang mengubah energi kinetik menjadi energi mekanis dalam bentuk putaran poros turbin. Poros turbin dihubungkan langsung dengan generator yang nantinya akan menghasilkan energi listrik. Pada turbin uap dihasilkan dari proses pembakaran batu bara dimana batu bara tidak langsung dibakar seluruhnya melainkan sedikit

demi sedikit karena sifat batu bara yang sukar terbakar dan cepat hancur maka dengan itu dibutuhkan pemancing api menggunakan system pneumatic di dalam barner yang berfungsi sebagai pematik api dalam proses pembakaran batu bara dimana pada bagian ini sangat penting fungsinya maka diperlukan pemeliharaan secara berkesinambungan untuk menjaga komponen-komponen tetap berfungsi dengan baik, Oleh sebab itu penulis ingin mengangkat judul bagaimana cara “**Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih**”

**a. Identitas Perusahaan**



**Gambar 1. PLTU TELUK SIRIH**  
(Sumber:Dokumen Perusahaan)

- 1) Nama Perusahaan : PT. PLN (PERSERO) Pembangkitan Sumatra  
Bagian Selatan Unit Pembangkitan Teluk Sirih
- 2) Tahun Berdiri : 12 Desember 2012
- 3) Luas Pabrik : ± 40 Ha
- 4) Alamat : Desa Teluk Sirih RT 01/RW04, Kel.  
Teluk Kabung Tengah, Kec. Bungus Teluk Kabung, Kota Padang  
(25241)
- 5) Telepon : (0751) 4650089
- 6) Fax : (0751) 4650092

- 7) Akta Pendirian : 618.K/DIR/2012
- 8) Daya Output : 2 x 112 MW
- 9) Bahan Bakar Utama : Batu bara

**b. Visi, Misi dan Moto Perusahaan**

1) Visi

Menjadi perusahaan pembangkit terkemuka dan unggul di Indonesia dengan kinerja kelas dunia yang bertumpu pada potensi insani.

2) Misi

- a) Menjalankan usaha pembangkitan energi listrik yang efisien, handal, dan berwawasan lingkungan.
- b) Menerapkan tata kelola pembangkit kelas dunia yang didukung oleh SDM berpengalaman dan berpengetahuan.
- c) Menjadikan budaya perusahaan sebagai tuntunan di dalam pelaksanaan tugas dan tanggung jawab.

3) Moto

**“Our Energy for a Better Life”**

“Energi kami untuk kehidupan yang lebih baik”

**c. Logo**



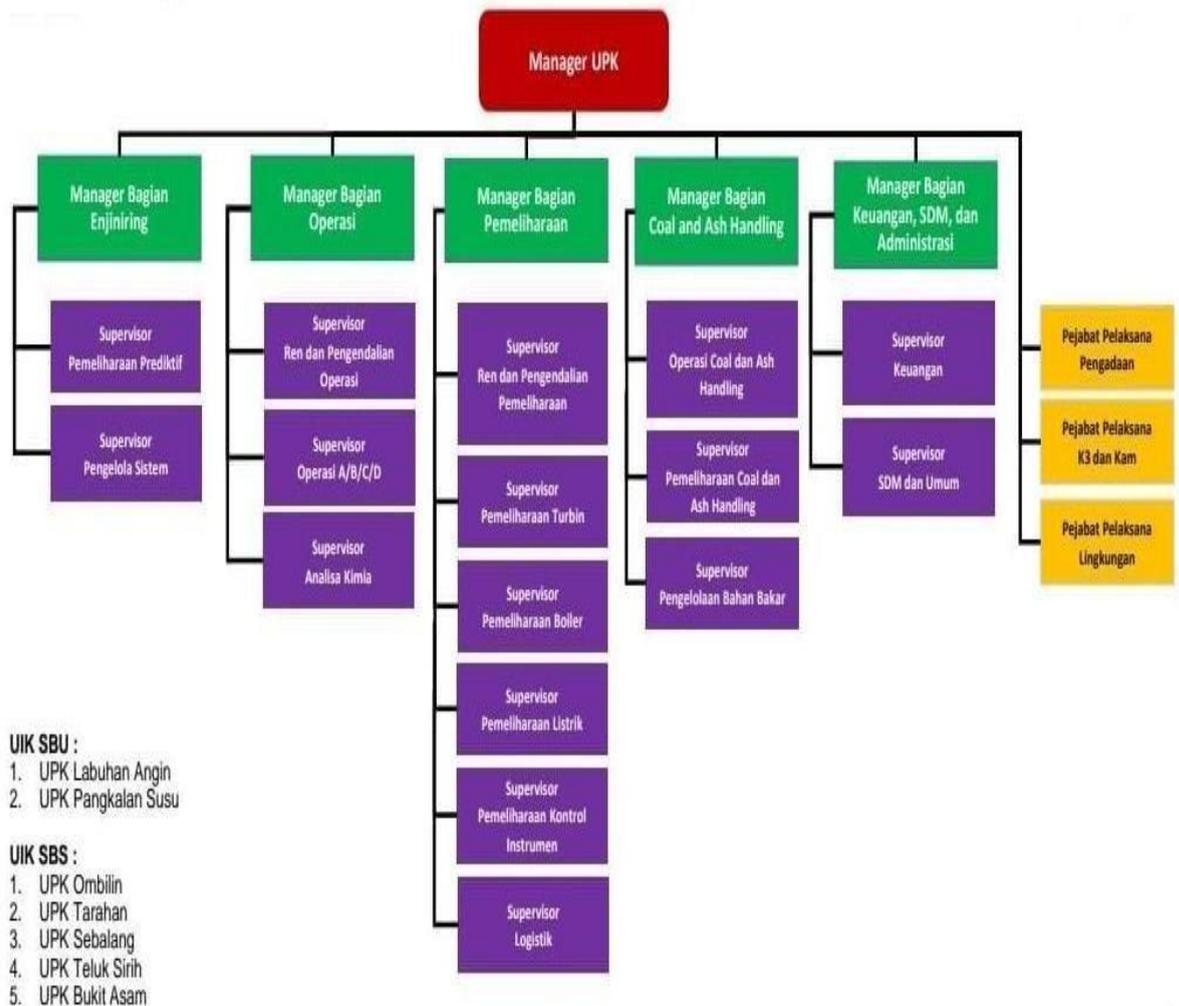
(Sumber:Dokumen Perusahaan)

PT. PLN (Persero)

UNIT INDUK PEMBANGKITAN SUMATERABAGIAN SELATAN

UNIT PELAKSANA PEMBANGKITAN TELUK SIRIH

## B. Struktur Organisasi



**Gambar 2.** Struktur Organisasi PLTU  
(Sumber:Dokumen Perusahaan)

## C. Manajemen Perusahaan PT PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih

Dalam mengelola suatu perusahaan agar berjalan dengan baik dan benar diperlukan manajemen yang terstruktur dan terprogram, dimana system

manajemen inilah yang nantinya akan menentukan jalannya roda perusahaan. Sistem manajemen ditentukan oleh pengambil keputusan atau pimpinan perusahaan, yang mana dari pimpinan inilah akhirnya akan dilahirkan kebijaksanaan yang penting bagi perusahaan, sehingga perusahaan dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan garis besarnya fungsi manajemen dapat dibagi atas :

### **1. Perencanaan (*Planning*)**

*Planning* adalah fungsi manajemen untuk menentukan tujuan posisi dan program perusahaan. Pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Teluk Sirih perencanaan dibuat oleh pemimpi dan perencanaan yang bersifat kecil pada masing-masing unit dibuat dan dilaksanakan oleh masing-masing unit itu sendiri yang kemudian dilaporkan kepada pimpinan.

### **2. Pengoperasian (*Organizing*)**

Struktur organisasi merupakan kelengkapan yang sangat penting bagi perusahaan dimana didalamnya tergambar tingkat tanggung jawab, wewenang dan tugas.

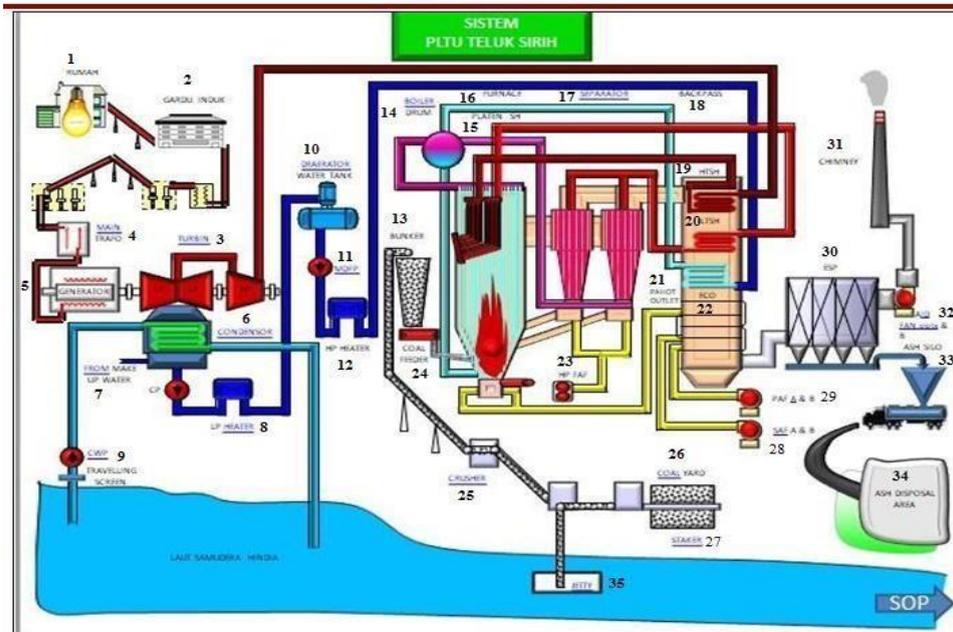
### **3. Pemeliharaan (*Maintenance*)**

*Maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan pada PT. PLN (Persero) untuk mengurangi permasalahan pada unit pembangkit. Maintenance manager adalah orang yang bertugas untuk pengawasan dari pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan pemeliharaan terhadap seluruh peralatan, proses penggunaan alat sampai dengan tingkat utilitasnya.

### **4. Engineering**

*Engineering* adalah seorang teknisi yang mengkoordinir pembuatan master *schedule* dan *breakdwon* aktivitas bulanan dan mingguan serta mengkoordinir pembuatan *shop drawing* dan menentukan *schedule material dari own*.

#### D. Proses Produksi Energi Listrik PT PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih



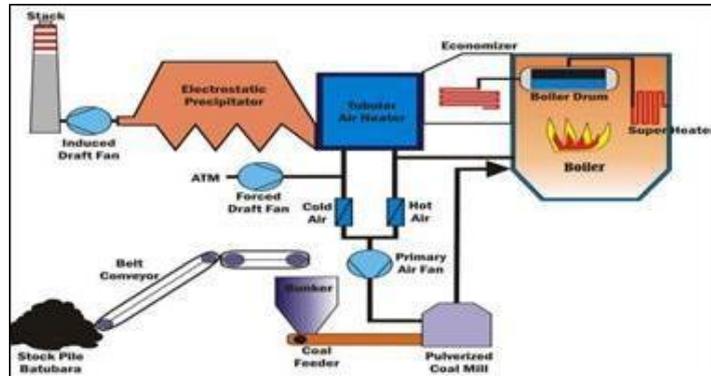
**Gambar 3. Siklus PLTU**  
(Sumber:Dokumen Perusahaan)

#### Keterangan :

- |                          |                 |                  |              |
|--------------------------|-----------------|------------------|--------------|
| 1. Rumah                 | 11. MDFP        | 21. Pakot outlet | 31. Chimney  |
| 2. Gardu induk           | 12. HP heater   | 22. EOO          | 32. AND FAN  |
| 3. Turbin                | 13. Bunker      | 23. HP FAF       | 33. ASH silo |
| 4. Trafo                 | 14. Boiler drum | 24. Coal feeder  | 34. ASH      |
| 5. Generator             | 15. Platen SH   | 25. Crusher      | 35. Jetty    |
| 6. Condenser             | 16. Furnace     | 26. Coal yard    |              |
| 7. From make up water    | 17. Separator   | 27. Staker       |              |
| 8. LP heater             | 18. Backpass    | 28. SAF A&B      |              |
| 9. CWP travelling screen | 19. HISH        | 29. PAF A&B      |              |
| 10. Water tank           | 20. LTSH        | 30. ESP          |              |

Secara umum ada lima prinsip dasar pengoperasian Pusat Listrik PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Teluk Sirih, yaitu :

## 1. Sistem Pembakaran dan Gas Buang



**Gambar 4.** Sistem Pembakaran dan Gas Buang  
(Sumber: Dokumen Perusahaan)

Energi primer yang dimanfaatkan oleh PLTU Teluk Sirih untuk memproduksi listrik yaitu batu-bara yang disuplai ke Jetty, Jetty sendiri merupakan dermaga atau tempat merapatnya kapal laut pengangkut batu bara pada PLTU. Dari Jetty, selanjutnya batu-bara diangkut menggunakan Conveyor langsung ke area Boiler dan ada pula yang disuplai menuju Coal Yard untuk penyimpanan stok batu-bara. Batu-bara di Coal Yard disusun menggunakan Stacker. Batu bara yang menuju area Boiler akan di tampung di Coal Silo yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sebelum masuk ke Coal Feeder.

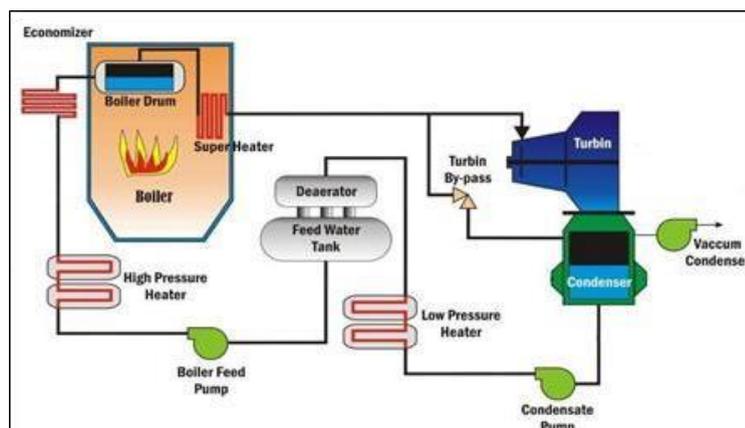
Coal Feeder berperan untuk mengatur kadar massa batu bara yang akan digunakan untuk proses pembakaran pada Furnace. Keluar dari Coal Feeder batu bara akan dimasukkan ke dalam Furnace memanfaatkan dorongan dari Primary Air Fan, di Furnace inilah terjadi proses pembakaran yang digunakan untuk memanaskan uap. Udara yang digunakan untuk proses pembakaran di Furnace disuplai menggunakan Force Draft Fan dimana sebelum masuk ke furnace udara dipanaskan menggunakan Air Heater.

Batubara yang dibakar akan menghasilkan burning carbon dioxide, sulphur dioxide dan nitrogen oxides. Gas-gas ini

dikeluarkan dari boiler. Bottom ash atau abu yang lebih tebal/berat yang terbuat dari serpihan coarse dijatuhkan ke bawah boiler dan masuk ke silo untuk dibuang. Fly Ash atau abu yang sangat ringan ini ditangkap oleh Electrostatic Precipitator (ESP) sebelum gas buang terbang ke udara melalui cerobong asap (Stack). ESP berfungsi sebagai filter udara yang menyaring atau menangkap 99.4% fly ash.

*Electrostatic Precipitator* (ESP) berfungsi sebagai penangkap debu halus yang berada di saluran buang hasil pembakaran batu-bara. ESP terdiri dari beberapa sirip elektroda positif dan negatif yang diberi sumber tegangan DC maksimal 90 kVDC dengan arusnya hanya 500mA. Secara sederhananya dapat dikatakan abu yang memiliki ion negatif akan ditarik dan menempel di plat bermuatan positif. Abu yang menempel pada elektroda-elektroda secara berkala akan dijatuhkan dengan digetarkan oleh vibrator yang terdapat dalam ruang ESP tersebut. Abu yang telah dijatuhkan akan ditampung dalam Coal Silo dan diberi sedikit air agar tidak beterbangan dan disalurkan ke saluran pembuangan untuk diangkut oleh truk pengangkut.

## 2. Siklus Air Pengisi dan Uap



**Gambar 5.** Siklus Air Pengisi dan Uap

(Sumber: Dokumen Perusahaan)

Air penambah yang berasal dari tangki Demin Water dipompakan oleh Make up Water Pump (MWP) menuju Hotwell sehingga terkumpul

bersama air kondensasi (Condensate Water) dari pengembunan uap bekas LP Turbine. Air dari Hotwell di pompakan menuju Deaerator menggunakan Condensate Pump. Air kemudian dipanaskan secara bertingkat menggunakan Low Pressure Heater menuju ke Deaerator. Selama di Deaerator air dipanaskan kemudian di pompakan menggunakan Boiler Feed.

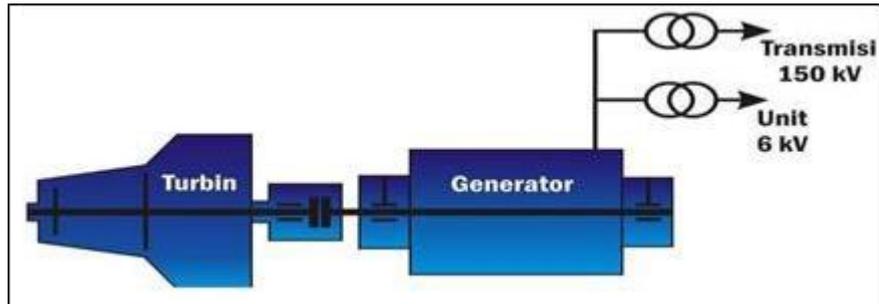
Pump melewati High Pressure Heater menuju ke Economizer. Selama di Economizer air dipanaskan dengan memanfaatkan panas dari flue gas. Kemudian air dipanaskan ke dalam boiler Drum sehingga berubah fasa menjadi uap akan menuju Water Wall. Uap panas yang dihasilkan Boiler Drum masih berupa uap basah (Saturated Steam), maka uap tersebut dipanaskan lebih lanjut sehingga menjadi uap kering panas (superheated steam). Uap yang keluar dari Boiler Drum diteruskan ke Low Temperature Superheater, Superheater Division Panel, dan Final Superheater untuk mengubah fasa uap menjadi uap superheated steam.

Uap Superheated ini akan digunakan untuk memutar High Pressure Turbin (HP Turbine) uap keluaran dari High Pressure Turbin dipanaskan kembali di Reheater, kemudian uap panas ini digunakan untuk memutar Intermediate Pressure Turbin (IP Turbine). Uap keluaran dari Intermediate Pressure Turbin akan langsung digunakan untuk memutar Low Pressure Turbin (LP Turbine). Semua turbin terhubung dalam satu poros yang di putar oleh sebuah generator.

Exhaust steam keluaran dari turbin akan didinginkan menggunakan condenser yang terpasang di bawah turbin. Exhaust steam akan kontak dengan pipa yang didalamnya mengalir fluida

pendingin berupa air laut, sehingga Exhaust steam akan berubah fasa kembali menjadi air. Agar turbin bekerja dengan lebih efisien, maka exhaust steam yang keluar dari turbin harus berada dalam keadaan vakum. Air kondensat (condensate water) hasil kondensasi tersebut akan digunakan kembali ke dalam siklus seperti yang telah dijelaskan sebelumnya listrik yang dihasilkan oleh generator mempunyai tegangan 11.500 Volt yang akan dinaikan tegangannya menjadi 150.000 Volt (150 kV) melalui step-uptransformator sesuai dengan sistem interkoneksi di Sumatera dan dialirkan ke Gardu Induk (substation) untuk didistribusikan. Kenaikan tegangan tersebut diperlukan untuk keperluan pendistribusian hingga ratusan kilometer ke wilayah Sumatera Bagian Selatan.

### 3. Sistem Turbin – Generator

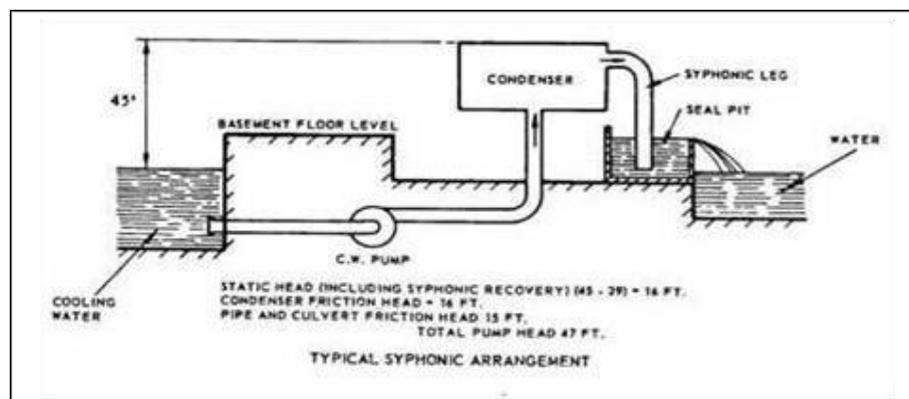


**Gambar 6.** Sistem Turbin dan Generator  
(Sumber: Dokumen Perusahaan)

Konstruksi Generator adalah seporos dengan turbin sehingga dengan berputarnya Turbin maka Generator ikut berputar. Putaran oleh poros generator (rotor) akan menembus medan magnet yang dihasilkan oleh stator dan dari situlah listrik dihasilkan. Generator dilengkapi dengan penguatan medan magnet dengan bantuan alat eksitasi. Eksitasi adalah sistem mengalirkan pasok listrik DC untuk penguat medan rotor alternator. Dengan mengalirnya arus DC ke kumparan rotor, maka rotor menjadi

medan magnet dengan jumlah kutub sesuai jumlah kumparannya. Alat untuk membangkitkan arus eksitasi disebut eksiter. Listrik yang dihasilkan oleh 1 generator (1 unit) adalah sebesar 112 MW pada 100% load dengan tegangan 13,8 kV. Kemudian oleh Trafo Step Up tegangan dinaikkan menjadi 150 kV sebelum dialirkan ke kabel SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi).

#### 4. Sistem Air Pendingin.



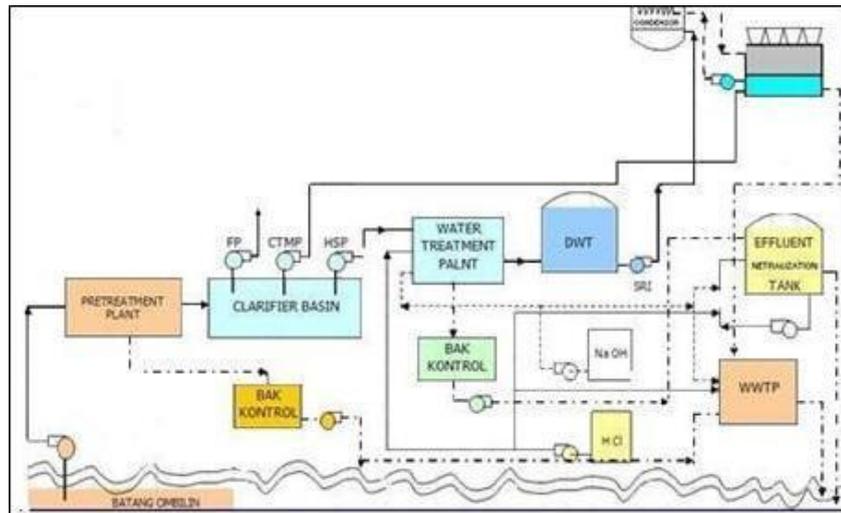
**Gambar 7.** Sistem Air Pendingin  
(Sumber: Dokumen Perusahaan)

Air pendingin dipasok secara kontinu dari laut melewati Traveling Screen yang berfungsi menyaring sampah-sampah dari laut yang ikut terbawa dalam aliran air. Air ini dipompakan oleh pompa Circulating Water Pump (CWP) menuju ke kondensor. Air pendingin dialirkan ke dalam pembangkit dan disirkulasikan melalui pipa-pipa di dalam kondensor, yang digunakan untuk mendinginkan uap yang keluar dari turbin. Air pendingin diambil dari cooling tower untuk mendinginkan uap panas sehingga berubah menjadi air murni kembali (Condensate Water) kemudian disirkulasikan kembali ke boiler untuk dipanaskan.

Air pendingin ini memiliki saluran pembuangan, dimana letak saluran masuk dan saluran pembuangan air pendingin harus dibuat terpisah sejauh mungkin. Pemisahan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya resirkulasi air dari sisi pembuangan

mengalir ke sisi masuk. Resirkulasi akan menyebabkan penurunan efisiensi kondensor karena temperatur air menjadi tinggi.

## 5. Sistem WTP (Water Treatment Plant).



**Gambar 8.** Sistem Water Treatment Plant  
(Sumber: Dokumen Perusahaan)

Untuk mengurangi korosi, air yang diubah menjadi uap di dalam Boiler harus dimurnikan. Proses pemurnian air ini dilakukan di dalam Water Treatment Plant yang menjadi bagian dari PLTU.

### **BAB III**

#### **PELAKSANAAN PLI**

##### **A. Perencanaan Kegiatan Praktek Lapangan Industri.**

Penulis mendaftarkan diri ke Unit Hubungan Industri (UHI) Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT-UNP), mengikuti *coaching* (pembekalan) tingkat Fakultas dan tingkat Jurusan sebelum pelaksanaan Praktek Lapangan Industri. Membuat, mengajukan Proposal Praktek Lapangan Industri dan from dosen pembimbing ke koordinator Unit Hubungan Industri tingkat Jurusan untuk meminta pengesahan dan penentuan dosen pembimbing selama melaksanakan Praktek Lapangan Industri. Kemudian penulis menghubungi pihak perusahaan dan menyampaikan surat permohonan untuk melaksanakan Praktek Lapangan Industri di perusahaan tersebut. Setelah semuanya selesai dan disetujui, maka penulis siap untuk melaksanakan Praktek Lapangan Industri di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih.

Rencana kegiatan yang akan dilakukan selama Praktek Lapangan Industri ini adalah berupa :

1. Minggu pertama berupa pengenalan dengan pimpinan dan staf, memperkenalkan pembimbing di industri, menyampaikan aturan yang ada dilingkungan perusahaan/industri.
2. Pada minggu kedua berupa orientasi umum dan lapangan dari pengenalan peralatan operasional yang digunakan hingga proses operasional sekaligus penentuan judul laporan sesuai dengan apa yang ingin diangkat sebagai judul laporan Praktek Lapangan Industri.
3. Kerja praktek dan pengambilan data tentang topik yang diminati kemudian menyusun dan konsultasi laporan.

## **B. Pelaksanaan Kegiatan Praktek Lapangan Industri dan Hambatan yang ditemukan.**

### **1. Pelaksanaan Kegiatan Praktek Lapangan Industri**

Kegiatan PLI ini direncanakan berlangsung kurang lebih selama delapan minggu, yang dimulai dari tanggal 01 Desember 2021 s/d 10 Januari 2022 yang bertempat di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih. Ketentuan jam kerja untuk hari senin sampai kamis dimulai pukul 08.15 WIB s.d 16.00 WIB, untuk hari jum'at dimulai pukul 08.15 WIB s.d 16.30 WIB. Sedangkan untuk hari sabtu dan minggu adalah hari libur.

Adapun rincian kegiatan penulis selama magang di area PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih yang dilaksanakan dari tanggal 01 Desember 2021 sampai dengan 10 Januari 2022 yaitu sebagai berikut :

- a. Kegiatan minggu pertama yaitu penempatan posisi dan pengenalan PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih, Penempatan posisi di bagian Pemeliharaan & Perbaikan Kontrol Instrument, sedangkan kegiatan orientasi atau pengenalan yaitu penjelasan tata tertib saat melakukan kegiatan PLI, pakaian yang digunakan saat PLI harus sopan, menggunakan helm proyek berwarna pink/merah muda, menggunakan sepatu safety serta perkenalan diri dengan staff dan teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument. Selanjutnya, penulis melakukan Observasi lapangan yang dibimbing oleh pembimbing lapangan, dengan tujuan agar penulis dapat mengenali area-area yang ada di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih, contoh dari kegiatan observasi yang dilakukan yaitu seperti mengetahui beberapa tempat komponen utama yang ada di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih.
- b. Membantu kegiatan *cleaning* panel-panel dan komponen-komponen yang perlu untuk dibersihkan, serta melakukan kegiatan rutin kalibrasi pada

coal feeder dikarenakan jumlah hitungan batu bara ke coal mill tidak akurat dan tidak sesuai standar penggunaan alat atau standard nasional. Kegiatan dilakukan bersama teknisi dan supervisor pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument.

- c. Melakukan kalibrasi pada Pressure Transmitter pada bagian control coal mill yang dilakukan bersama dengan supervisor lapangan dan teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrumen.



**Gambar 9.** Proses Kalibrasi Pressure Transmitter  
(Sumber:Dokumen Pribadi)

- d. Melakukan *cleaning*/perawatan pada komponen elektronika di bagian ruangan kompresor bersama dengan supervisor lapangan dan teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrumen.



**Gambar 10.** Proses *Cleaning* di ruangan kompresor  
(Sumber:Dokumen Pribadi)

- e. Melakukan pembersihan /perawatan debu pada bagian ruang control bucket wheel excavator yang bertujuan agar menjaga komponen yang di area tersebut agar bisa bertahan lama.



**Gambar 11.** Proses perawatan pada ruang control bucket wheel excavator  
(Sumber:Dokumen Pribadi)

Kegiatan yang dilakukan selama pelaksanaan Praktek Lapangan Industri, yaitu :

**Tabel 2.** Rincian kegiatan selama pelaksanaan Praktek Lapangan Industri di PLTU Teluk Sirih.

No	Tanggal	Kegiatan
1	01-12-2021	Pemberian arahan dari SPV SDM & Umum, Pemberian Materi tentang K3 oleh PJ K3 & KAM, dan Pemeriksaan Kelengkapan data dan APD.
2	01-12-2021	Pengenalan dengan SPV Kontrol Instrument, staff dan pembimbing lapangan serta Mengetahui situasi dan peraturan yang berlaku di Lapangan.
3	05-12-2021	Hari Listrik nasional Ke 76
4	06-12-2021	Observasi lapangan dan pengenalan bagian-bagian serta alat-alat operasional di lingkungan PLTU TelukSirih
5	07-12-2021	Pengenal dengan staff karyawan di bagian boiler dan control room serta belajar tentang pembangkitan listrik di PLTU melalui control room.
6	08-12-2021	Melakukan PM bersama SPV dalam perawata di boiler pembangkit 1
7	09-12-2021	Melakukan PM bersama SPV dalam perbaikan/servis pada panel bc 34
8	12-12-2021	Melakukan PM bersama SPV dan Teknisi membuka sensor pada bring pada turbin
9	13-12-2021	Melakukan PM bersama SPV dalam membesihkan penel di area bucket wheel excavator
10	14-12-2021	Melakukan PM bresama SPV dalam membesihkan ruang control bucket wheel excavator

11	15-12-2021	Melakukan PM bersama SPV membesihkan panel relay room
12	16-12-2021	Melakukan PM bersama SPV membesihkan coal feeder dari debu hasil pembakaran
13	19-12-2021	Melakukan PM bersama SPV membesihkan dalam panel di coal feeder
14	20-12-2021	Melakukan PM bersama SPV dalam memindahkan tata letak panel sensor turbin agar mempermudah dalam melakukan perawatan
15	21-12-2021	Memasang AC di ruangan baru instrumen bersama SPV
16	22-12-2021	Melakukan PM bersama SPV membersihkan bagian-bagian komponen kompresor di ruangan kompresor
17	23-12-2021	Melakukan PM bersama SPV dalam melakukan pembersihan ruangan pc
18	26-12-2021	Melakukan PM bersama SPV membersihkan panel control di dermaga
19	27-12-2021	Melakukan Kalibrasi pada sensor fan.
20	28-12-2021	Membonkar instalasi penerangan di mess lama
21	29-12-2021	Perawatan panel contro bucket wheel excavator
22	30-12-2021	Melakukan PM bersama SPV di boiler unit 2
23	03-01-2022	Memasang besi palat untuk kedudukan panel
24	04-01-2022	Menyusun laporan PLI sampai selesai

## 2. Hambatan Yang Ditemukan.

Selama melaksanakan Pengalaman Lapangan Industri di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan PLTU Teluk Sirih ada beberapa hambatan atau masalah yang penulis temui. Masalah-masalah yang penulis temui selama melakukan pengalaman lapangan industri adalah sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan kegiatan PMC (*Preventive Maintenance Cleaning*) ke lapangan, penulis merasa kesulitan karena ini merupakan pengalaman pertama dalam mengikuti kegiatan lapangan dan perjalanan yang dilalui cukup jauh dan berdebu.
- b. Dalam melakukan survey ke lapangan penulis tidak dapat melakukan seluruh kegiatan secara langsung, seperti kegiatan kalibrasi pada pressure transmitter, sehingga hanya dilakukan oleh supervisor lapangan dan teknisi yang lebih mengerti dengan alasan keamanan dan keselamatan kerja.
- c. Dalam setiap rincian kegiatan diatas, tidak semua kegiatan yang dapat penulis lakukan secara langsung karena melihat kondisi pabrik yang selalu jalan setiap harinya, sehingga hanya dilakukan oleh supervisor yang lebih mengerti dengan alasan menjaga keamanan dan keselamatan kerja. oleh sebab itu, penulis hanya dapat melihat dan memerhatikan setiap kegiatan yang dilakukan oleh supervisor ataupun karyawan lainnya.

Untuk itu usaha yang dapat penulis lakukan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi selama melakukan kegiatan Pengalaman Lapangan Industri yaitu :

- a. Penulis harus lebih banyak bertanya pada supervisor dan kepada para operator lainnya yang lebih mengerti tentang semua alat dan komponen yang terdapat pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan PLTU Teluk Sirih
- b. Penulis harus lebih banyak bertanya lagi pada supervisor dan teknisi- teknisi yang lebih mengerti tentang sistem proteksi suhu pada induced draf fan yang kurang di pahami bagaimana prosesnya dan carakerja dari induced draf fan.
- c. Serta penulis juga harus rajin membaca buku-buku panduan beserta jurnal-jurnal yang terkait tentang spesifikasi dan proses kerja pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan PLTU Teluk Sirih . Selama mengikuti kegiatan PLI penulis banyak mempelajari ilmuyang tidak diajarkan di kampus, sehingga sangat membantu dalam penulisan laporan.

## **2. Ruang Lingkup**

Topik yang akan dibahas dalam laporan praktek lapangan industri ini adalah mengenai “**Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih**” di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih.

## **3. Metode Pengumpulan Data**

Penulis mendapatkan data dan informasi sebagai bahan penyusunan laporan ini melalui beberapa cara :

### **a. Observasi**

Penulis melakukan pengamatan selama berada di lapangan mengenai pemeliharaan yang dilaksanakan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih yaitu Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan

### **b. Wawancara**

Penulis melakukan wawancara dan diskusi dengan pihak yang terkait untuk mendapatkan data dan informasi mengenai Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan

### **c. Studi Literatur**

Penulis membaca beberapa buku referensi, makalah ilmiah, internet *connection*, dan tulisan lainnya yang terkhususnya berhubungan dengan Sistem Proteksi Suhu Pada Induced Draft Fan

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Boiler**

###### **a. Pengertian Boiler**

Pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU), boiler memegang peranan penting sebagai tempat mengubah air dari fase cair (fluida) ke fase uap yang bertekanan lebih tinggi dari 1 atm dengan cara memanfaatkan panas. Secara terminologi boiler adalah suatu alat yang digunakan untuk menghasilkan:

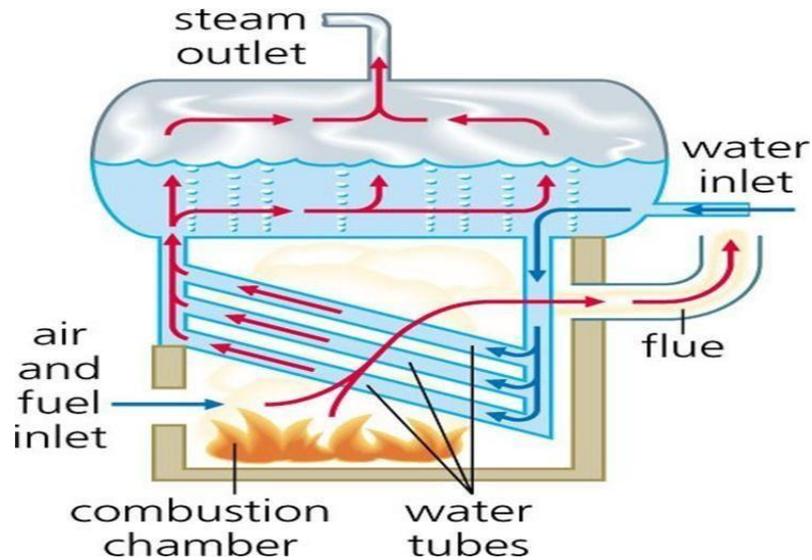
1. Uap untuk keperluan pembangkitan tenaga listrik, proses dan juga pemanas dalam industri.
2. Air panas untuk keperluan pemanas maupun untuk sehari-hari.

Menurut Yudisaputro, Hendra (2014) Secara umum boiler diartikan sebagai alat yang digunakan sebagai penghasil uap atau disebut steam generator. Boiler secara umum didesain dengan menggunakan material baja untuk melakukan atau memindahkan (transmit/transfer) energi kalor yang berasal dari pembakaran bahan bakar (batu bara atau minyak) menuju bejana atau pipa-pipa fluida yang terdapat di dalam boiler. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan sebuah boiler tidak hanya diisi dengan fluida berupa air, namun bisa juga dengan air raksa dan zat alir organik seperti N-Pentan, yang dalam hal ini boiler disebut juga sebagai Penguap atau Vaporizer atau Vapor Generator atau biasa disebut juga Thermal Liquid Heater.

Perpindahan energi kalor dari suatu medium ke medium lain di dalam boiler terjadi melalui tiga cara yaitu radiasi, konveksi dan konduksi. Perpindahan kalor ini hanya terjadi bila terdapat perbedaan temperatur di antara medium-medium tersebut.

Perpindahan kalor dari suatu medium/permukaan dengan temperatur tertentu dalam bentuk gelombang elektromagnetik disebut sebagai perpindahan kalor radiasi, contohnya kalor yang diperoleh dari pembakaran bahan bakar menuju dinding bejana atau permukaan pipa fluida. Perpindahan kalor yang terjadi pada medium yang stasioner, baik padat maupun cair

disebut perpindahan kalor konduksi. Sedangkan konveksi sebaliknya, yaitu terjadi antara media yang diam dengan fluida yang bergerak.

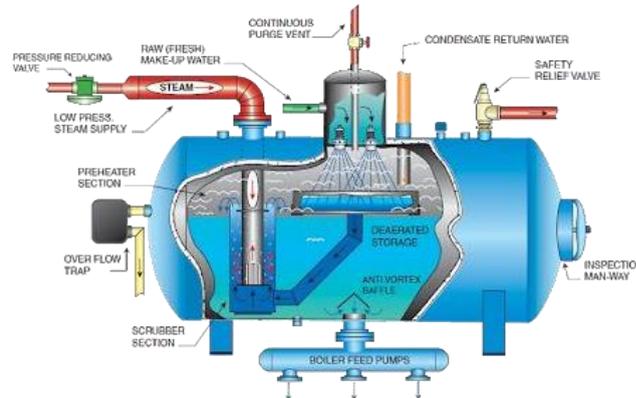


**Gambar 12.** proses terbentuknya *heat steam* di *Boiler*  
(Sumber: Dokumen Perusahaan)

Apapun nama, penggunaan dan sifat-sifatnya, sebuah *Boiler* harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Fluida yang digunakan harus tertampung secara aman (*safely contained*).
2. Fluida yang digunakan harus tertampung harus berada di *steam drumboiler*.
3. Keluaran fluida harus sesuai dengan kondisi yang diinginkan, baik tekanan, temperatur, aliran dan kualitasnya.
4. Dibangkitkan dengan rugi-rugi panas (*heat losses*) yang minim.

PLTU UPK Teluk Sirih menggunakan minyak residu atau biasa disebut MFO (*Marine Fuel Oil*) sebagai bahan bakar utamanya. Sedangkan bahan bakar pendukung adalah solar atau biasa disebut HSD (*High Speed Diesel*), dimana solar ini digunakan hanya sebagai pemantik awal (*ignition*) untuk membakar MFO. Penyaluran panas dari bahan bakar ke air demin dapat terjadi secara radiasi, dan konveksi.



**Gambar 13.** Kontruksi Boiler  
(Sumber:Dokumen Perusahaan)

## 2. Bagian-bagian Boiler

Boiler adalah tempat terjadinya proses pembakaran yang di dalamnya dilengkapi oleh beberapa peralatan sebagai berikut :

### 1. Coal Burner

Peralatan yang berfungsi untuk mencampur batubara dengan udara dan sebagai *nozzle* untuk mendorong campuran bahan bakar tersebut ke dalam furnace boiler. Komponen-komponen dari coal burner umumnya adalah sebagai berikut:

- 1) *Oil Gun* berfungsi untuk mensuplai HSD pada proses *startup* dan *shutdown* awal *boiler*. Pada oil gun terdapat dua saluran utama yakni saluran *fuel oil* dan saluran *atomizing air*. *Atomizing air* berfungsi untuk membentuk kabut bahan bakar HSD agar lebih mudah terbakar, sedangkan *oil gun* berfungsi sebagai pemantik api untuk menyalakan bahan bakar tersebut.
- 2) *Air Damper* berfungsi untuk mengatur suplai udara pembakaran

yangmasuk ke *boiler*

- 3) *Coal Nozzle* adalah bagian ujung masuknya *pulverized coal* ke dalam *furnace boiler*.
- 4) *Flame Scanner* merupakan perangkat sensor api yang berfungsi untuk membaca apakah telah terjadi proses pembakaran pada *burner* atau tidak.

### **3. Burner Tilting**

Burner adalah alat yang dipakai untuk menyemburkan bahan bakar ke dalam ruang bakar dan menghasilkan pengabutan yang memudahkan reaksi pembakaran. Pada proses penyalaan boiler diperlukan proses penyalaan awal untuk campuran bahan bakar tersebut, dan umumnya boiler-boiler besar menggunakan bahan bakar bantuan seperti solar (HSD) untuk membantu proses penyalaan awal. Pada PLTU Pembangkitan Sector Teluk Sirih unit 1/2 jenis burner yang digunakan adalah jenis burner minyak. Dan terdapat 3 tingkat burner pada masing-masing unit PLTU. Burner-burner tersebut dilengkapi oleh igniter sebagai pemantik api agar bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar dapat terbakar.

### **4. Draft System**

Draft system adalah sistem udara yang terdiri dari 3 jenis peralatan utama yaitu *Primary Air Fan (PAF)*, *Forced Draft Fan (FDF)* serta *Induced Draft Fan (IDF)* dan masing-masing mempunyai peranan sebagai berikut :

#### **1. Primary Air Fan (PAF)**

Disebut dengan primary air fan karena fungsi utama dari fan ini adalah untuk mendistribusikan batubara yang sebelumnya telah dihaluskan di dalam mill/pulverizer menuju ke ruang bakar (*furnace*) boiler.

#### **2. Secondary Air Fan (SAF)**

Disebut juga dengan Forced Draft fan dan berfungsi untuk memberikan tekanan positif pada boiler dan mengontrol udara serta oksigen yang dibutuhkan pada proses pembakaran di dalam boiler

sehingga diharapkan dapat menghasilkan pembakaran yang sempurna dan efisien.

### 3. Induced Draft Fan (IDF)

Berfungsi untuk memberikan tekanan negatif (vacuum pressure) pada boiler serta mentransfer flue gas sisa pembakaran dari boiler menuju ke stack/chimney. Semakin tinggi temperature udara flue gas dan presentase oksigen yang keluar dari stack maka mengindikasikan bahwa proses pembakaran di dalam boiler tidak terjadi secara sempurna.

## **B. Sistem Proteksi Suhu Induced Draft Fan**

Draft system adalah perbedaan antara tekanan atmosfer dengan tekanan statis di ruang pembakaran, saluran gas buang maupun cerobong yang menghasilkan laju aliran tertentu.

Secara garis besar, draft system mempunyai peranan penting yang sama pada sistem pembangkit, di antaranya:

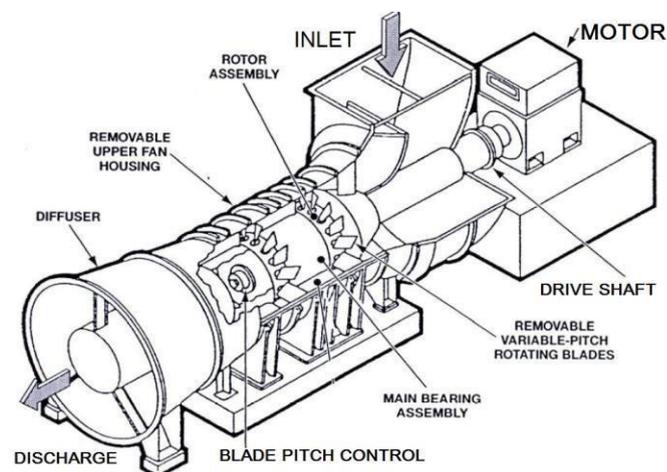
1. Untuk menyuplai udara di ruang bakar boiler agar memenuhi kebutuhan untuk pembakaran antara udara dan bahan bakar.
2. Untuk menghilangkan gas buang dari ruang bakar dan mengalirkannya ke cerobong dan atmosfer dengan sempurna.
3. Mengurangi polusi dari fly ash (mempermudah fly ash masuk ke hopper). Fly ash merupakan butiran halus yang berasal dari proses akhir pembakaran batu bara.

Dalam draft system tersebut terdapat beberapa fan yang sangat penting bagi proses pembakaran di dalam boiler agar terjadi keseimbangan dan efisiensi. Fan tersebut adalah Primary Air Fan (PA Fan), Force Draft Fan (FD Fan), dan Induced Draft Fan (ID Fan). Pada pembahasan ini hanya akan menjelaskan tentang Force Draft Fan (FD Fan).

### **1. Induced Draft Fan (ID Fan)**

Induce Draft FAN (ID Fan) adalah kipas yang menyedot udara dari dalam boiler keluar menuju cerobong, menghasilkan tekanan negatif pada boiler, menjaga sirkulasi udara pembakaran dalam boiler tetap normal yakni dari

secondary air (SA Fan) sebagai pemasok udara pembakaran dengan (ID Fan) sebagai penyedot udara pembakaran seimbang. Memiliki baling-baling kipas (fan blades) dipasang di sebuah Rotor Fan Wheel. Besarnya tekanan dan volume flue-gas yang dihisap oleh ID Fan diatur oleh besarnya sudut dari blade pitch ID Fan, semakin besar sudut bukannya maka tekanan yang dihisap semakin besar. Besarnya derajat putar blade pitch digerakkan oleh actuator hydraulic servo menggunakan oil bertekanan untuk menggerakkan regulating disc moving blade, dan regulating shaft yang menggerakkan regulating disc moving blade sisi sebaliknya.



**Gambar 14.**Penampang ID Fan  
(Sumber:Dokumen Perusahaan)



**Gambar 15.**Induced Draft Fan  
(Sumber:Dokumen Pribadi)

ID Fan ini berfungsi untuk mengatur besar tekanan udara di dalam furnace, dengan jalan mengatur besar flow udara hasil pembakaran furnace (flue gas) yang keluar menuju chimney (cerobong asap). Blade pitch-nya juga dapat diatur besar bukaannya untuk mengatur flow flue gas.



**Gambar 16.ID Fan Motor**  
**(Sumber:Dokumen Pribadi)**

## 2. Pengaturan Suhu

Pada PLTU Teluk Sirih memiliki 2 ID Fan untuk menjalankan operasinya. Di bawah ini merupakan gambar operasi ID Fan pada Software Hollysys pada ruang control.

START CONDITIONS	ACTION
IDF A OTL MO DMP C	●
IDF A IN MO CONTROL DAMP F	●
IDF A TRIP CONDITTION NOT E	●
NOT IDF A EQUIP OR BKR	●

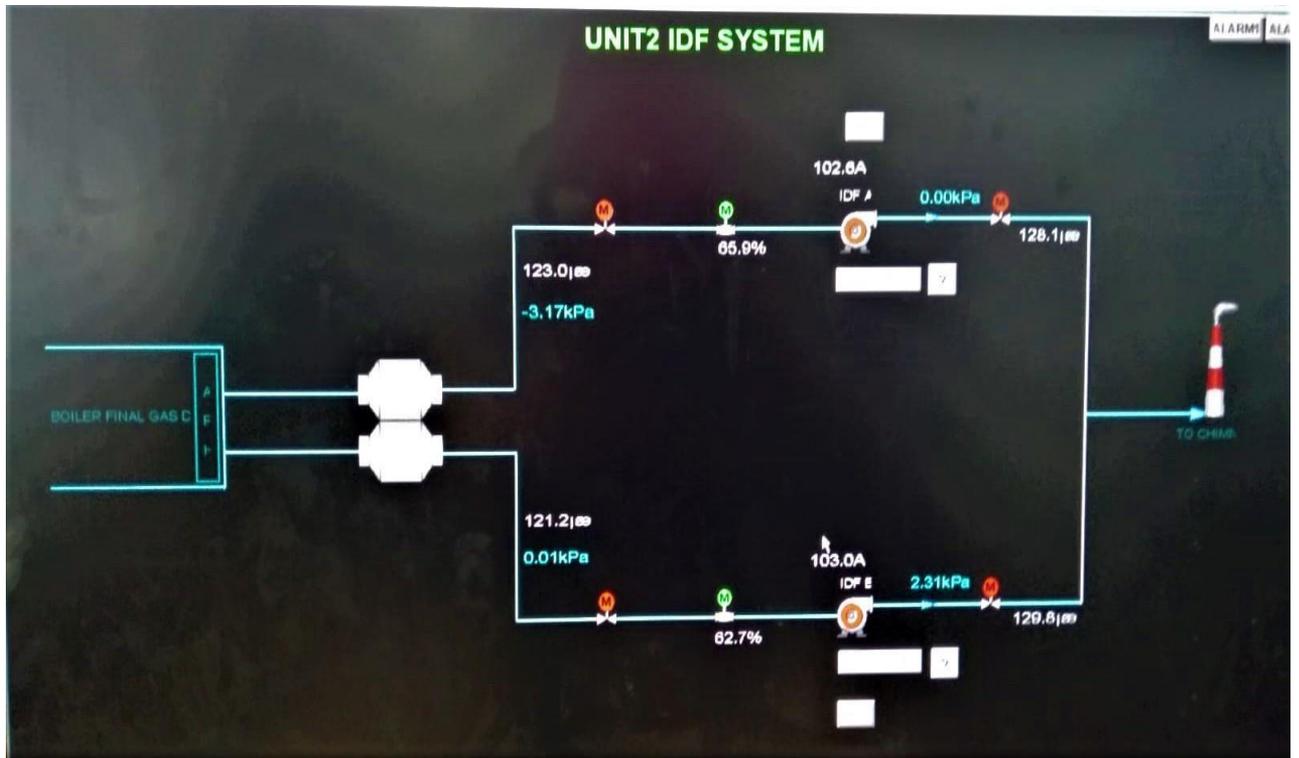
TRIP CONDITIONS	FIRST
IDF A BEARING TEMP HH>	●
IDF A MOTOR BRG TEMP H+	●
IDF A MOTOR STATOR TEMP H+	●
IDF A FWD BRG VIB HH>9.5f	●
IDF A BWD BRG VIB HH>9.5f	●
FURNANCE PRESS LLL<-3	●

RESET

Gambar 17.ID Fan Start Permit dan IDF Trip

IDF A PARAMETER	
IDF_A_MOTOR_STATOR_	65.8jæ
IDF_A_MOTOR_STATOR_	66.2jæ
IDF_A_MOTOR_STATOR_	66.3jæ
IDF_A_MOTOR_STATOR_	68.0jæ
IDF_A_MOTOR_STATOR_	64.8jæ
IDF_A_MOTOR_STATOR_	65.7jæ
IDF_A_BEARING_TE	48.8jæ
IDF_A_BEARING_TE	40.8jæ
IDF_A_MOTOR_BEARING	47.4jæ
IDF_A_MOTOR_BEARING	39.6jæ
IDF_A_FWD_BRG_)	0.50mm/s
IDF_A_FWD_BRG_)	2.42mm/s
IDF_A_BWD_BRG_)	1.85mm/s
IDF_A_BWD_BRG_)	1.02mm/s

Gambar 18.ID Fan Parameter(Sumber:Dokumen Perusahaan)



Gambar 19. Diagram Sistem ID Fan pada Software Hollsys  
(Sumber: Dokumen Perusahaan)

window sebelah kanan merupakan window kondisi yang harus dipenuhi saat ID Fan akan mulai beroperasi. Sedangkan window sebelah kanan merupakan kondisi pada saat First Out ID Fan di operasi



Gambar 20. Diagram Sistem ID Fan

**(Sumber: Dokumen Perusahaan)**

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil Praktek Lapangan Industri yang dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih antara lain :

1. PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih terdiri atas dua unit yaitu Unit I dibangun selama 30 bulan dan selesai pada 23 Oktober 2012, unit satu menghasilkan energi listrik sebesar 1x112 MW dan Unit II di bangun selama 33 bulan dan selasai pada 22 januari 2013, unit 2 juga menghasilkan energi listrik sebesar 1x112 MW. Terdapat 8 coal feeder di PT PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih dengan 4 buah coal feeder berada pada Unit 1 dan 4 buah coal feeder lagi berada pada Unit 2.
2. PLTU Teluk Sirih menggunakan dua buah Induced Draft Fan yang bekerja 2 x 50% untuk mensupply boiler.
3. Fan digunakan dalam peningkatan efisiensi pembangkit karena fan dapat memaksimalkan tenaga dorong pada saluran inlet bahan bakar, menghemat bahan bakar dan membantu pembakaran agar prosesnya sempurna

## **B. Saran**

Berdasarkan pengamatan penulis selama melakukan PLI di PT. PLN

(Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih, saran penulis adalah:

1. Untuk dapat mengetahui dan mengamati dengan cepat dan akurat proses yang terjadi dilapangan, diperlukan akses data-data dan sumber informasi, sehingga akan menghasilkan sistem operasi yang tepat.
2. Diharapkan mahasiswa dapat memahami aturan dan tata tertib dalam bekerja diindustri, agar setelah tamat nanti mudah beradaptasi dengan lingkungankerja.
3. Dalam melakukan Pengalaman Lapangan Industri, diharapkan mahasiswa agar dapat memanfaatkan fasilitas dan waktu semaksimal mungkin, agar tujuan Pengalaman Lapangan Industri tercapai dengan baik.
4. Dalam melakukan Pengalaman Lapangan Industri, diharapkan mahasiswa rajinlah bertanya terdahap apa yang tidak dimengerti kepada pembimbing lapangan maupun teknisi yang berada dilapangan, agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam mengangkap ilmu.

## DAFTAR PUSTAKA

Paiton Power Project 7&8 (Phase 1), *Induced Draft Fan Instruction Manual*. Mitsubishi Heavy Industries, 1998

*Panduan PLI dan Praktik Magang Mahasiswa FT UNP*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Unit Hubungan Industri. 2020. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang *Buku Panduan PLI dan Praktik Magang Mahasiswa FT UNP*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

PT. PLN (Persero). 2011. *Sistem PLTU*. Jakarta: PLN.

Arindya, Radita. 2014. *Instrumentasi dan Kontrol Proses*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Kusuma, Aditya. "Pembangkit Listrik Tenaga Uap".  
<https://www.academia.edu/9013227/PembangkitListrikTenagaUap> [diakses, 20 November 2021]