

LAPORAN PENGALAMAN LAPANGAN INDUSTRI

**KALIBRASI DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER PADA PT. PLN
(PERSERO) UNIT PELAKSANAAN PEMABANGKIT PLTU TELUK SIRIH**

*Digunakan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan penyelesaian Pengalaman
Lapangan Industri*



MUHAMMAD DIFA SYAFTI

NIM 18130024

TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI (D4)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS

Laporan ini disampaikan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan penyelesaian pengalaman lapangan industri FT-UNP

Semester Juli-Desember 2021



Oleh :

Muhammad Difa Syafti

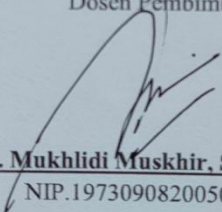
NIM : 18130024

Jurusan Teknik Elektro


Program studi D4 Teknik Elektro Industri

Diperiksa dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing


Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom

NIP.19730908200501 1 002


Kepala Dekan FT-UNP

Kepala Unit Hubungan industri



Ali Basrah Pulungan S.T.,M.T

NIP.1974/212200313 1 002

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

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



Disusun Oleh:

Muhammad Difa Syafti

2018/18130024

Jurusan Teknik Elektro

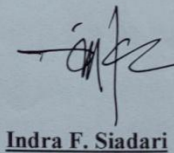
Program Studi D4 Teknik Elektro Industri

Diketahui Oleh:
Manager Bagian Pemeliharaan



Hervadi 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 “**Kalibrasi Differential Pressure Transmitter 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. Kedua orang tua serta seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,M.T selaku Dekan FT-UNP.
3. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T.,M.T selaku Kepala Unit Hubungan Industri FT-UNP.
4. Bapak Hamdani, S.Pd.,M.Pd.T selaku Kepala Unit Hubungan Industri jurusan Teknik Elektro FT-UNP.
5. Bapak Risfendra, S.Pd.,M.T, Ph.D selaku Ketua jurusan Teknik Elektro FT-UNP dan selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri (D-IV) FT-UNP.
6. Bapak Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd.,M.Kom selaku dosen pembimbing Praktek Lapangan Industri di kampus.
7. Bapak Elfita Burnama selaku supervisor SDM & UMUM UPK Teluk Sirih.
8. Bapak Indra Siadari selaku supervisor kontrol instrument dan sebagai pembimbing lapangan di PT. PLN PLTU Teluk Sirih.

9. Bapak Nasril, Bapak Sony, Bapak Daftnul, Bapak Endo, Bapak Yoga, Bapak Gustian dan Bapak Hirno selaku teknisi Sistem kontrol instrument yang telah banyak membimbing serta berbagi ilmu kepada penulis.
10. Seluruh karyawan di PT. PLN PLTU Teluk Sirih.
11. Rekan-rekan seperjuangan PLI di PT. PLN PLTU Teluk Sirih.
12. Keluarga D-IV Teknik Elektro Industri FT-UNP angkatan 2018 yang telah mendukung dan berjuang bersama sampai sekarang.

Atas bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini, maka penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca maupun instansi kedua belah pihak.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Padang, Februari 2022
Penulis,

Muhammad Difa Syafti
NIM.18130024

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN FAKULTAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN INDUSTRI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
1. Latar belakang pelaksanaan Praktek Lapangan Industri.....	1
2. Tujuan pelaksanaan Praktek Lapangan Industri	2
3. Manfaat pelaksanaan Praktek Lapangan Industri	4
4. Waktu dan tempat pelaksanaan Praktek Lapangan Industri	5
B. PROFIL INSTANSI TEMPAT KEGIATAN	6
1. Sejarah perusahaan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit (PLTU) Teluk Sirih.....	6
2. Struktur organisasi	9
C. PERENCANAAN KEGIATAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI	11
D. PELAKSANAAN KEGIATAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI SERTA HAMBATAN YANG DITEMUKAN	11
1. Pelaksanaan kegiatan Praktek Lapangan Industri.....	11
2. Hambatan yang ditemukan.....	16
3. Metode pengumpulan data	17
BAB II. PEMBAHASAN	19
A. ASPEK-ASPEK TEORITIS	19
1. Komponen utama PLTU	19
2. Kalibrasi	23
3. Differential Pressure Transmitter.....	25

B. PROSES KALIBRASI DIFFERENTIAL PRESSURE	
TRANSMITTER.....	38
1. Peralatan yang digunakan	38
2. Persiapan	38
3. Pelaksanaan kalibrasi	40
4. Hasil kalibrasi.....	42
C. PEMBAHASAN/ULASAN.....	44
1. Permasalahan yang ditemui	44
2. Kemungkinan pengembangan dimasa yang akan datang.....	45
 BAB III. PENUTUP	 46
A. KESIMPULAN.....	46
B. SARAN	47
 DAFTAR PUSTAKA	 48
 LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penampakan dari atas PLTU Teluk Sirih.....	8
Gambar 2. Struktur organisasi	10
Gambar 3. Proses <i>cleaning</i> panel coal feeder	13
Gambar 4. Proses pengganti plastik pelindung katup	13
Gambar 5. Proses <i>cleaning</i> pada pressure transmitter	14
Gambar 6. Proses mengganti sekring pada panel turbin.....	14
Gambar 7. Boiler.....	19
Gambar 8. Turbin uap	20
Gambar 9. Kondensor	21
Gambar 10. Generator.....	22
Gambar 11. Transformator.....	23
Gambar 12. Loop drawing	27
Gambar 13. Bagian-bagian differential pressure transmitter	29
Gambar 14. Konstruksi differential pressure transmitter.....	30
Gambar 15. Konstruksi tekanan pada differential pressure transmitter	32
Gambar 16. Differential pressure transmitter.....	33
Gambar 17. Bagian differential pressure transmitter	33
Gambar 18. Sensor differential pressure transmitter.....	34
Gambar 19. Bagian dalam sensor diafragma differential pressure transmitter	34
Gambar 20. Bagian dalam sensor tekanan	35
Gambar 21. Rangkaian sistem pengoperasian differential pressure transmitter elektrik pada aliran uap	36

Gambar 22. Differential pressure transmitter pengukuran level air pada tangki	37
Gambar 23. Rangkaian kalibrasi	39
Gambar 24. Range tekanan input transmitter.....	39
Gambar 25. Pemasangan hand pum	40
Gambar 26. Setting zero pada hart com	41
Gambar 27. Setting zero pada hand pum	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal pelaksanaan PLI.....	5
Tabel 2. Rincian kegiatan selama pelaksanaan Praktek Lapangan Industri Di PLTU Teluk Sirih.....	15
Tabel 3. Perbedaan transmisi pneumatic dan electric	26
Tabel 4. Hasil kalibrasi pertama.....	43
Tabel 5. Hasil kalibrasi kedua.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing.....	-1-
Lampiran 2. Form penilaian supervisor	-2-
Lampiran 3. Catatan konsultasi.....	-3-
Lampiran 4. Foto dokumentasi ditempat PLI.....	-4-

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

1. Latar belakang pelaksanaan Praktek Lapangan Industri

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 profesional 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 kita mampu mempraktekan serta mengembangkannya, baik di dunia pendidikan maupun di dunia industri.

Salah satu cara untuk memenuhi tujuan diatas, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (FT UNP) mengirimkan mahasiswanya yang telah memahami 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 bisa berupa industri, instansi, badan usaha atau perusahaan (milik perusahaan atau swasta). Praktek Lapangan Industri dilakukan pada waktu yang disesuaikan dengan beban kredit semester serta jumlah jam kerja perminggu dari industri tempat pelaksanaannya. Implikasinya adalah bahwa di industri yang berbeda jumlah jam perminggu, maka jumlah hari mahasiswa berada di industri akan berbeda pula.

Dilaksanakannya kegiatan Praktek Lapangan Industri, diharapkan mahasiswa yang telah menjalani mampu memadukan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku perkuliahan 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, serta 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.

2. Tujuan pelaksanaan Praktek Lapangan Industri

a. Tujuan umum

- 1) Meningkatkan kompetensi, kecerdasan, keterampilan, dan karakter mahasiswa sesuai dengan visi dan misi Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

- 2) Membangun kerja sama antara Fakultas UNP dan stakeholders.
- 3) 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 atau industri.

b. Tujuan bagi mahasiswa Fakultas Teknik

- 1) Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan dengan dijiwai visi dan misi Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- 2) 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.
- 3) PLI diperlukan untuk lebih mempersiapkan mahasiswa sebelum terjun ke dunia industri
- 4) Melalui PLI, mahasiswa dapat melihat, mengerti, dan mempelajari hal-hal yang berbeda dari dunia pendidikan, seperti tingkah laku, kemampuan berkomunikasi, dan kerja sama.
- 5) Memantapkan disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas.
- 6) Membantu mahasiswa memahami dunia kerja sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajarinya.
- 7) Membangun jaringan kerja dengan pihak pengguna lulusan program studi di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
- 8) Sebagai mahana memperoleh umpan balik untuk peningkatan kualitas penyelenggaraan pendidikan sesuai kebutuhan dunia kerja.

c. Tujuan bagi Perusahaan/Industri

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

3. Manfaat pelaksanaan Praktek Lapangan Industri

a. Bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

- 1) Mengetahui kebutuhan pekerjaan di tempat PLI.
- 2) Dapat (menyiapkan) diri dalam menghadapi lingkungan kerja setelah mereka menyelesaikan studinya.
- 3) Dapat mengetahui/melihat secara langsung penggunaan atau peranan teknologi informasi dan komunikasi di tempat PLI.
- 4) Dapat menyajikan hasil-hasil yang diperoleh selama PLI dalam bentuk laporan PLI
- 5) Dapat menggunakan hasil atau data-data PLI untuk dikembangkan menjadi TA/Skripsi
- 6) Dapat menganalisis, merancang, dan membuat usulan sebuah sistem.

b. Bagi Perusahaan/Industri

- 1) Memberikan kesempatan kepada perusahaan/industri untuk berpartisipasi dalam mempersiapkan tenaga kerja yang siap pakai.
- 2) Memperoleh masukan tentang standar penerimaan tenaga kerja mereka sesuai dengan perkembangan dunia pendidikan saat sekarang.
- 3) Memperoleh kesempatan untuk ikut serta dalam membangun kualitas tenaga kerja.

c. Bagi Fakultas Universitas Negeri Padang

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

4. Waktu dan tempat pelaksanaan Praktek Lapangan Industri

a. Tempat

Tempat pelaksanaan Praktek Lapangan Industri 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.

b. Waktu

Kegiatan PLI ini direncanakan berlangsung kurang lebih selama satu bulan. Penulis mengajukan kegiatan praktek lapangan industri ini dimulai dari tanggal 01 November 2021 sampai 01 Desember 2021. Jam kerja yang diizinkan untuk mahasiswa magang dilaksanakan dari pukul 08.00 s/d 16.00 pada hari senin-kamis dan 08.00 s/d 16.30 pada hari jumat. Berikut rincian kegiatan yang dilakukan selama magang di PT.PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih yang terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan PLI

No	Tanggal	Kegiatan
1	01 November 2021	Bergabung pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih.

2	01 November 2021 sampai 02 November 2021	Pelaksanaan orientasi dengan pendamping pembimbing industri
3	02 November 2021 sampai 26 November 2021	Pelaksanaan kegiatan praktik industri dan ikut serta pada proses maintenance
4	26 November 2021 sampai selesai	Penyelesaian laporan PLI

B. 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 ±40 ha, pada koordinat Geografi : 01°04'32" LS dan 100°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 ± 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 sistem pneumatic di dalam burner 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 “**Kalibrasi Differential Pressure Transmitter di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih**”.

a. Identitas perusahaan

- 1) Nama Perusahaan : PT. PLN (PERSERO) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan Unit Pembangkit Teluk Sirih
- 2) Tahun Berdiri : 12 Desember 2012
- 3) Luas Pabrik : ± 40 Ha
- 4) Alamat : Desa Teluk Sirih RT 01/RW 04, 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/2021
- 8) Daya Output : 2 x 112 MW
- 9) Bahan Bakar Utama : Batu bara

Berikut adalah gambar PT PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih tampak dari atas pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Penampakan dari atas PLTU Teluk Sirih
(sumber : <https://images.app.goo.gl/aRdLLUgKCQWgSfuA6>)

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”

2. Sturuktur organisasi

Dalam mengelola suatu perusahaan agar berjalan dengan baik dan benar diperlukan manajemen yang terstruktur dan terprogram, dimana sistem manajemen inilah yang nantinya akan menentukan jalannya roda perusahaan. Sistem manajemen ditentukan oleh pengambil keputusan atau pimpinan perusahaan, yang mana dari pimpinan inilah akhirnya dilahirkan kebijaksanaan yang penting bagi perusahaan, sehingga perusahaan dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan garis besarnya fungsi manajemen dapat dibagi atas :

a. Perencanaan (*Planning*)

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

b. Pengoperasian (*Organizing*)

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

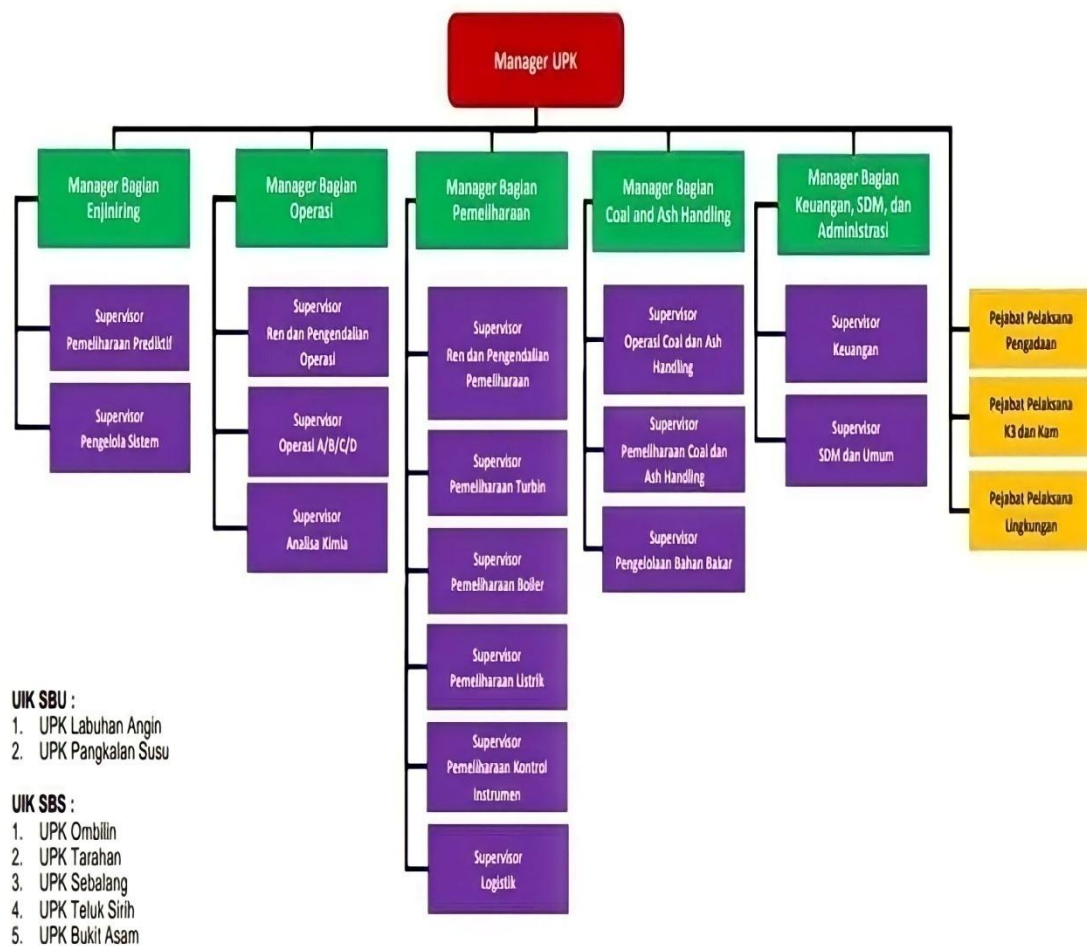
c. Pemeliharaan (*Maintenance*)

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.

d. Engineering

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

Untuk struktur organisasi PLTU dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Struktur organisasi PLTU

C. PERANCANAAN 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 serta mengajukan proposal Praktek Lapangan Industri dan form 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 pemimpin dan staf, memperkenalkan pembimbing di industri, menyampaikan aturan yang ada di lingkungan 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 topic yang diminati kemudian menyusun dan konsultasi laporan.

D. PELAKSANAAN KEGIATAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI SERTA HAMBATAN YANG DITEMUKAN

1. Pelaksanaan kegiatan Praktek Lapangan Industri

Kegiatan PLI ini direncanakan berlangsung selama kurang lebih empat minggu, yang dimulai dari tanggal 01 November 2021 s/d 30 November 2021 yang bertempat di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih. Ketentuan jam kerja untuk hari Senin sampai Kamis dimulai pukul 08.00 WIB s.d 16.00 WIB, untuk hari jumat dimulai pukul 08.00 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 November 2021 sampai dengan 30 November 2021 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 PLI, pakaian yang digunakan saat PLI harus sopan, menggunakan helm safety proyek berwarna merah muda, menggunakan sepatu safety serta perkenalan diri dengan staf dan teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument. Selanjutnya penulis melakukan observasi lapangan yang dibimbing oleh pembimbing lapangan, dengan tujuan penulis dapat mengenali area-area yang ada di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih, contoh dari kegiatan observasi yang dilakukan yaitu 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 pembersihan pada coal feeder dikarenakan area coal feeder sangat dipenuhi oleh abu-abu dari pembakaran sehingga panel-panel pada coal feeder menjadi kotor dan dikhawatirkan akan terjadi kerusakan

pada panel-panel coal feeder jika tidak dibersihkan. Pembersihan dilakukan dengan menyemprotkan angin dari kompresor kemudian membersihkan seluruh debu sisa pembakaran batubara. Kegiatan dilakukan bersama teknisi pemeliharaan dan perbaikan kontrol instrument, seperti yang terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Proses *cleaning* panel coal feeder

- c. Melakukan *cleaning* pada katup kontrol serta mengganti plastik pelindung katup karena sudah terlalu kotor akibat debu hasil pembakaran batubara. Kegiatan dilakukan bersama teknisi pemeliharaan dan perbaikan kontrol instrument, seperti yang terlihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Proses mengganti plastik pelindung katup

- d. Melakukan *cleaning* pada pressure transmitter di bagian turbin yang dilakukan bersama teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument, seperti yang terlihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Proses *cleaning* pada pressure transmitter

- e. Proses perbaikan sekring pada turbin unit 2 karena salah satu sekring pada panel turbin mengalami kerusakan sehingga sekring harus diganti. Kegiatan dilakukan oleh supervisor lapangan dan teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument, seperti yang terlihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Proses mengganti sekring pada panel turbin

Berikut adalah kegiatan serta aktivitas yang penulis lakukan selama melaksanakan Praktek Lapangan Industri (PLI) di PT PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih yang dilaksanakan mulai dari tanggal 01 November 2021 sampai dengan tanggal 30 November 2021 seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 2** dibawah ini :

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

No	Tanggal	Kegiatan
1	01-11-2021	Pemberian arahan dari SPV SDM & umum, pemberian materi tentang K3 oleh PJ K3 & KAM, dan pemeriksaan kelengkapan data dan APD
2	02-11-2021	Pengenalan dengan SPV kontrol instrument, staff dan pembimbing lapangan serta mengetahui situasi dan peraturan yang berlaku di lapangan
3	03-11-2021	Observasi lapangan dan pengenalan bagian-bagian serta alat operasional di lingkungan PLTU Teluk Sirih
4	04-11-2021	Pengenalan dengan staf karyawan dan teknisi dibagian pemeliharaan kontrol instrument serta belajar tentang pembangkit listrik di PLTU
5	05-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> pada katup uap
6	08-11-2021	Pemeliharaan katup pada turbin
7	09-11-2021	Membantu SPV kontrol instrument melakukan pergantian sekring pada panel turbin
8	10-11-2021	Melakukan perbaikan kompresor di ruangan <i>air building compressor</i> bersama SPV dan teknisi
9	11-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> rutin pada coal feeder serta membersihkan panel-panel coal feeder
10	12-11-2021	Gotong royong bersama SPV dan teknisi renovasi kontainer kontrol instrument
11	15-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> pada katup uap serta mengganti plastic pelindung katup
12	16-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> pada pressure transmitter di ruangan turbin
13	17-11-2021	Pemeliharaan rutin pada coal feeder, <i>cleaning</i> pada panel coal feeder
14	18-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> pada panel staker & reclaimer
15	19-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> turbin pada unit 2
16	22-11-2021	Gotong royong bersama SPV dan teknisi untuk merenovasi kontainer kontrol instrument
17	23-11-2021	Pemeliharaan katup uap dan <i>cleaning</i> di lantai 4
18	24-11-2021	Pemeliharaan pada coal feeder, <i>cleaning</i> pada panel-panel coal feeder

19	25-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> pada katup uap lantai 1
20	26-11-2021	Membantu teknisi mengambil besi plafon container di belakang PLTU
21	29-11-2021	Pengambilan data laporan
22	30-11-2021	Melakukan <i>cleaning</i> pada coal feeder

2. Hambatan yang ditemukan

Selama melaksanakan kegiatan Praktek Lapangan Industri di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih ada beberapa hambatan atau masalah yang penulis temui. Masalah-masalah yang penulis temui selama melakukan Praktek Lapangan Industri adalah sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan kegiatan PMC (*Prepventive Maintenance Cleaning*) ke lapangan, penulis merasa kesulitan karena ini merupakan pengalaman pertama dalam mengikuti kegiatan lapangan dan perjalanan yang dilalui cukup jauh dan berdebu karena sisa pembakaran batu bara.
- b. Dalam melakukan survey ke lapangan penulis tidak dapat melakukan seluruh kegiatan secara langsung, seperti kegiatan mengganti sekring panel turbin, sehingga hanya dilakukan oleh supervisor lapangan dan teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument 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 beroperasi setiap harinya, sehingga hanya dilakukan oleh supervisor dan teknisi yang lebih mengerti dengan alasan menjaga keamanan dan keselamatan kerja. Oleh sebab itu, penulis hanya dapat melihat dan memperhatikan setiap kegiatan yang dilakukan oleh supervisor dan teknisi.

- d. Keadaan dilapangan yang sangat berdebu serta ada beberapa pipa yang bocor dan terdapat beberapa genangan di sekitar unit turbin seta suara bising dari mesin-mesin di area turbin.

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

- a. Penulis harus lebih banyak bertanya kepada supervisor dan kepada teknisi atau operator lainnya yang lebih mengerti tentang semua alat dan komponen yang terdapat pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih
- b. Penulis juga harus rajin membaca buku-buku panduan beserta jurnal-jurnal yang terkait dengan spesifikasi dan proses kerja pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih. Selama mengikuti kegiatan PLI penulis banyak mempelajari ilmu yang tidak diajarkan di kampus, sehingga sangat membantu dalam penulisan laporan.
- c. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, sepatu safety, masker dan headset.

3. Metode pengumpulan data

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

- a. Observasi

Penulis melakukan observasi atau pengamatan selama berada di lapangan mengenai pemeliharaan yang dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih.

- b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dan diskusi bersama supervisor serta teknisi pemeliharaan & perbaikan kontrol instrument untuk mendapatkan data dan informasi.

c. Studi Literatur

Penulis membaca beberapa referensi dari buku, makalah ilmiah, jurnal, internet *connection*, dan tulisan lainnya.

BAB II

PEMBAHASAN

A. ASPEK-ASPEK TEORITIS

1. Komponen utama pada PLTU

a. Boiler

Boiler atau ketel uap adalah suatu bejana tertutup yang didalamnya berisi air untuk dipanaskan. Energi panas dari uap air keluaran boiler tersebut selanjutnya digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti untuk turbin uap, pemanas ruangan, mesin uap, dan lain sebagainya. Secara proses konversi energi, boiler memiliki fungsi untuk mengkonversi energi kimia yang tersimpan didalam bahan bakar menjadi energi panas yang tertransfer ke fluida kerja.

Boiler adalah alat yang digunakan untuk menguapkan air pengisi dari fasa cair menjadi uap basah dan kemudian uap basah akan diuapkan lagi menjadi uap panas lanjut. Di Dalam boiler ada beberapa alat yang berfungsi untuk mengolah air, yaitu *economizer*, steam drum, superheater, dan juga reheater, seperti yang terlihat pada **Gambar 7.**

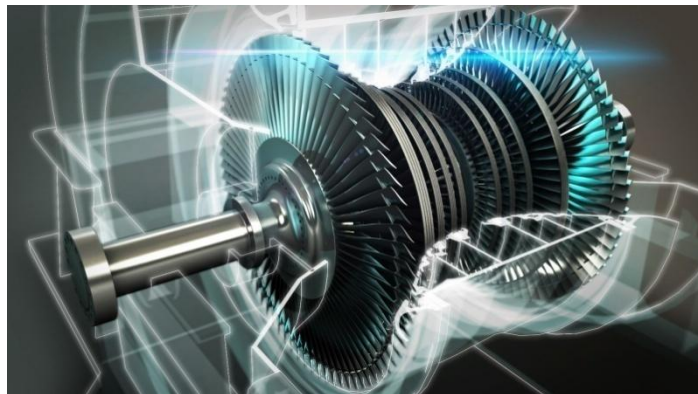


Gambar 7. Boiler

(sumber : www.kencanamakmurindonesia.com)

b. Turbin Uap

Turbin uap merupakan suatu penggerak mula yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik dan selanjutnya diubah menjadi energi mekanis dalam bentuk putaran poros turbin. Poros turbin, langsung atau dengan bantuan roda gigi reduksi, dihubungkan dengan mekanisme yang akan digerakan. Tergantung pada jenis mekanisme yang digunakan. Pada dasarnya turbin uap terdiri dari dua bagian utama, yaitu stator dan rotor yang merupakan komponen utama pada turbin kemudian ditambah komponen lainnya agar kerja turbin dapat lebih baik. Sebuah turbin uap memanfaatkan energi kinetik dari fluida kerjanya yang bertambah akibat penambahan energi termal. Uap air superheater yang dihasilkan oleh boiler masuk ke turbin High Pressure, dan keluar dari sisi *Exhaust* menuju ke boiler lagi untuk proses reheater. Uap air yang dipanaskan kembali ini dimasukan kembali ke turbin uap sisi Intermediate Pressure (IP), kemudian uap air yang keluar dari turbin IP akan langsung masuk ke turbin Low Pressure (LP). Selanjutnya uap air yang keluar dari turbin LP masuk kedalam kondenser untuk mengalami proses kondenser, seperti yang terlihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Turbin uap

(sumber : <https://artikel-teknologi.com>)

c. Kondensor

Kondenser adalah suatu alat yang digunakan untuk mengkondensasikan uap dari LP turbin dengan media pendinginan air laut yang dipompakan melalui CWP. Prinsip kerjanya adalah uap dari LP turbin mengalir diluar pipa-pipa kondenser melewati air laut yang mengalir didalam pipa-pipa kondensor. Kondensasi atau pengembunan merupakan perubahan wujud dari gas menjadi cairan, seperti yang terlihat pada **Gambar 9**.



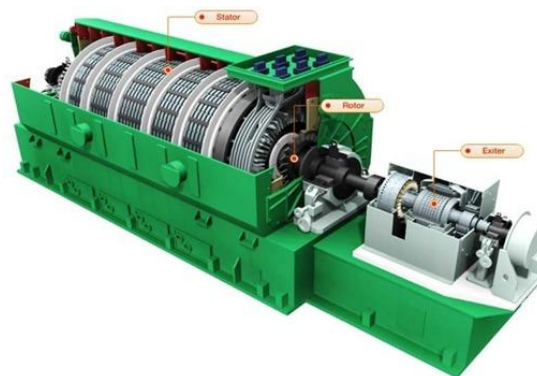
Gambar 9. Kondensor

(sumber : <https://klikinfoinfo.blogspot.com>)

d. Generator

Generator atau yang sering disebut dengan alternator merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik yang berasal dari putaran shaft turbin, menjadi energi listrik dengan perantara induksi medan magnet. Perubahan energi ini terjadi karena adanya pergerakan relatif antara medan magnet dengan kumparan generator. Pergerakan relatif ini menghasilkan medan putar pada belitan medan di rotor kemudian menginduksi belitan jangkar dari generator yang terdapat pada stator. Ada dua istilah yang biasa menggambarkan belitan pada generator yaitu belitan medan (field

windings) dan belitan jangkar (armature windings). Secara umum, istilah belitan medan digunakan pada belitan yang menghasilkan medan magnet dalam mesin, sedangkan istilah belitan jangkar digunakan pada belitan tempat terinduksinya tegangan. Pada generator, belitan medan terletak pada rotor sedangkan belitan jangkar terdapat pada stator. Rotor generator yang terdiri dari belitan medan memperoleh energi eksitasi dari arus searah (direct current, DC) melalui satu set slip ring dan brush (external excitation), atau dari diode bridge yang dipasang pada bagian rotor (self-excited). Alternator ini disebut generator karena kecepatan putar medan magnet sama dengan kecepatan putar rotor generator sehingga dihasilkan frekuensi listrik yang dihasilkan dengan putaran mekanis dari generator, seperti yang terlihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Generator

(sumber : <https://bicaratentangpembangkit.blogspot.com>)

e. **Transformator**

Transformator adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya, seperti yang terlihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Transformator

(sumber : <https://www.caesarvery.com>)

2. Kalibrasi

Akurasi suatu instrument tidak sendirinya timbul dari suatu rancangan yang baik, tetapi dipengaruhi oleh kinerjanya (*performance*), stabilitas kehandalan dan biaya yang tersedia (pemeliharaan). Akurasi hanya timbul dari kalibrasi yang benar, artinya hasil pengukurannya dapat ditelusuri melalui pengujian dan kalibrasi terhadap instrument dengan teratur. Sekalipun alatnya masih baru, tetap harus dikalibrasi dahulu sebelum dioperasikan. Kalibrasi adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antar-nilai yang ditunjukkan oleh instrument pengukuran atau sistem pengukuran, atau yang diwakili oleh bahan ukur, dengan nilai-nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dengan kondisi tertentu.

Dewan Standarisasi Nasional (DNS/1990) mendefenisikan bahwa kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional penunjukan instrument ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkannya terhadap standar ukurannya yang ditelusuri (*tracable*)

ke standar Nasional atau Internasional. Defenisi lain kalibrasi adalah kegiatan penerapan untuk menentukan kebenaran nilai penunjukan alat ukur dan data bahan ukur.

Sedangkan pengujian adalah keseluruhan tindakan yang meliputi pemeriksaan fisik dan pengukuran untuk membandingkan alat ukur dengan standar untuk satuan ukur sesuai guna menetapkan sifat ukurnya (sifat metrologik) atau menentukan besaran atau kesalahan pengukuran. Pengukuran adalah kegiatan atau proses mengaitkan angka secara empiris dan obyektif kepada sifat-sifat obyek atau kejadian nyata sedemikian rupa sehingga angka tadi dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai obyek atau kejadian tersebut.

Manfaat kalibrasi adalah menjaga kondisi instrument ukur dan bahan ukur agar tetap sesuai dengan spesifikasinya. Sedangkan tujuan umum kalibrasi ialah agar tercapai kondisi layak pakai atau menjamin ketelitian dalam rangka mendukung peningkatan mutu pelayanan kesehatan. Fungsinya tentu saja sebagai tolak ukur jaminan keakuratan alat tersebut pada pemanfaatannya.

Adapun waktu-waktu kalibrasi biasanya dinyatakan dalam beberapa cara yaitu :

- a. Dinyatakan dalam waktu kalender, misalnya enam bulan sekali, setahun sekali dan seterusnya.
- b. Dinyatakan dalam pemakaian, misalnya 1000 jam pakai, 5000 jam pakai dan seterusnya.
- c. Kombinasi cara pertama dan kedua diatas, misalnya enam bulan sekali atau 1000 jam pakai, tergantung mana yang dahulu.

Suatu kegiatan bisa dikatakan merupakan kegiatan kalibrasi jika kegiatan tersebut menghasilkan :

- a. Sertifikasi kalibrasi.

- b. Lembar hasil atau laporan hasil kalibrasi yang memuat, mencantumkan atau berisi angka koreksi, deviasi atau penyimpangan, ketidakpastian batasan-batasan atau standar penyimpangan yang diperkenankan.
- c. Label atau penanda.

3. Differential Pressure Transmitter

a. Pengertian Differential Pressure Transmitter

Defenisi Differential Pressure pada dasarnya adalah salah satu metode pengukuran tekanan yang tidak mengacu pada referensi tekanan khusus. Transmitter adalah alat yang digunakan untuk mengubah perubahan sensing element dari sebuah sensor menjadi sinyal yang mampu diterjemahkan oleh controller. Sinyal untuk mentransmisikan ini ada 2 macam yaitu Pneumatik dan Elektrik.

Sistem transmisi Pneumatik adalah transmisi yang menggunakan udara tekanan untuk mengirim sinyal. Besar tekanan yang digunakan adalah sekitar 3-15 psi. Sistem ini adalah sistem lama sebelum kemunculan era elektrik. Sedangkan sistem transmisi elektrik adalah transmisi yang menggunakan sinyal elektrik untuk mengirim sinyal, range yang digunakan untuk transmisi ini adalah 4-20 mA dan 12-24 VDC.

Kegunaan dari transmitter yang memberikan sinyal standar berupa sinyal pneumatic atau sinyal listrik dari besaran proses (process variabel) yang diukur ke peralatan lain yang membutuhkannya antara lain :

- 1) Peralatan lain seperti indikator, recorder yang bekerja dengan standar sinyal yang sama.
- 2) Memungkinkan pengiriman sinyal kepada jarak yang cukup jauh dan cepat serta aman.
- 3) Menekan biaya pengoperasian maupun biaya pemeliharaan.

Untuk lebih jelasnya kita dapat melihat perbedaan antara transmisi pneumatic dengan transmisi electric pada **Tabel 3** dibawah ini :

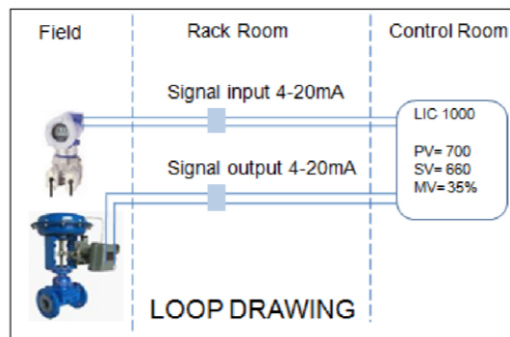
Tabel 3. Perbedaan transmisi Pneumatic dan Electric

Pneumatic	Electric
Transmisi dengan udara bertekanan	Transmisi dengan sinyal elektrik
Jalur transmisi dengan tube	Jalur transmisi dengan kabel biasa
Respon lambat	Respon cepat
Butuh control room besar	Lebih compact
Perawatan lebih mahal	Perawatan relative lebih murah

Transmitter sendiri ada yang berfungsi sebagai pengirim sinyal saja, atau ada juga yang mengkonversi besaran yang diinginkan. Selain di transmisikan ke controller (control room). Transmitter juga memiliki display dilapangan yang digunakan untuk pengecekan secara manual. Biasanya besaran yang ditunjukkan dilapangan adalah berapa persen dari tekanan. Dari situ bisa dikonversikan menjadi flow rate (jika mengukur flow), berapa level (jika mengukur kedalaman), berapa pressure (jika mengukur tekanan).

Jadi kesimpulan Diferential Pressure Transmitter adalah sebuah alat yang bekerja mengirimkan sinyal ke controller atau bisa juga suatu alat yang berfungsi mengirimkan sinyal pengukuran dari suatu alat ukur tekanan differential. Differential Pressure Transmitter merupakan salah satu jenis peralatan instrument yang paling banyak digunakan sebagai alat ukur dalam industri, karena transmitter model ini bisa difungsikan dalam banyak aplikasi seperti mengukur tekanan positif, untuk mengukur tekanan vakum, untuk mengukur perbedaan tekanan, untuk mengukur ketinggian permukaan isi tangki (level) dan untuk pengukuran laju air (flow).

Sesuai dengan namanya, prinsip kerja differential pressure transmitter (transmitter perbedaan tekanan) yaitu mengukur tekanan pada dua titik, membandingkan besarnya kedua tekanan tersebut lalu menghasilkan output, teknik pengukuran yang banyak digunakan differential pressure transmitter adalah *technology strain gauge*, kapasitansi dan *vibrating wire* atau *mechanical resonansi*. Output dari sensor secara elektronik dikonversikan ke sinyal standar 4-20mA untuk kemudian dikirimkan ke perangkat monitor atau alat kontrol yang terletak dilokasi aman seperti di ruang kontrol (*control room*), seperti yang terlihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Loop drawing

(sumber : <https://www.jasaservis.net/mengenal-differential-pressure-transmitter/.html/amp>)

gambar diatas menunjukkan interkoneksi dari differential pressure transmitter ke peranti monitor di ruang control, gambar hubungan sinyal seperti inilah yang disebut *Instrument Loop Drawing* atau disingkat *ILD*.

b. Bagian –bagian Differential Pressure Transmitter

Differential pressure transmitter mempunyai dua bagian utama, yaitu :

1) Elemen sensor tekanan (terletak pada bagian bawah).

Differential pressure transmitter memakai diapragma sebagian elemen penginderaan. Diapragma merupakan perangkat mekanis yang membaca perubahan tekanan yang menyetuh pada permukaannya yang letakkan satu diantara dua port inlet. Tekanan yang perihal permukaan diapragma bakal memengaruhi sudut cekungan (defleksi) di permukaannya dan di ubah menjadi isyarat listrik. Yang berfaedah memengaruhi deflesi menjadi isyarat antara lain :

- a) Strain gauge
- b) Differential capacitance (kapasitansi diferensial)
- c) Vibrating wire (kawat vibrasi)

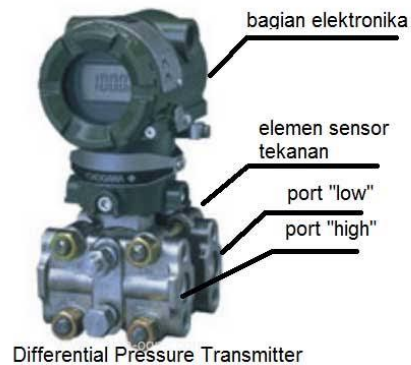
2) Bagian elektronika (terletak pada bagian atas)

Sinyal listrik yang dihasilkan berasal dari bagian penginderaan yang hanya dalam ukuran milivolt harus diperkuat lagi pada range 0-5V atau 0-10V atau beberapa tipe dikonverse ke 4-20mA untuk pengiriman ke instrument pengecekan yang berbeda tempat. Bagian elektronika differential pressure transmitter biasanya terdiri dari :

- a) Supply (+) : Untuk menerima arus positif
- b) Supply (-) : Untuk menerima arus negative
- c) Grounding : untuk pengaman bila ada arus berlebih
- d) Check : untuk mengecek arus (bila dilakukan dilokal)

Memiliki dua port tekanan yang ditandai dengan “high” dan “low” untuk masukan suplay nya pada differential pressure transmitter, dan juga memiliki bagian Zero Adjustment untuk mengadjust output bagian bawah (4mA), seperti yang terlihat pada **Gambar 13.**

Differential Pressure Transmitter



Gambar 13. Bagian-bagian Differential Pressure Transmitter
(sumber : www.kompasiana.com)

c. Prinsip kerja Differential Pressure Transmitter

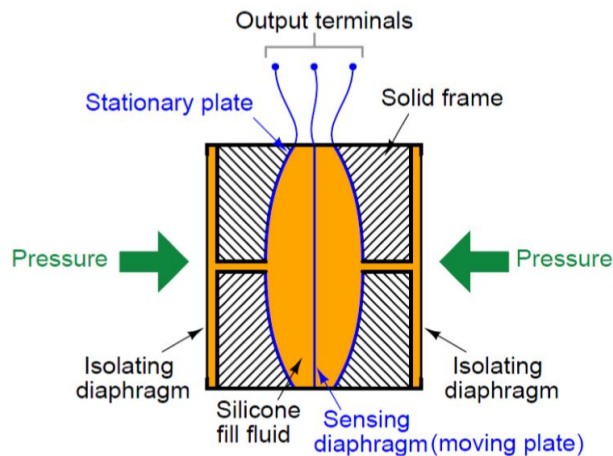
Differential Pressure Transmitter adalah suatu alat untuk mengetahui nilai beda tekanan dengan prinsip kerja menerima tekanan dari benda cair, gas/udara yang akan diukur. Hasil pengukuran berupa (aliran, tekanan, dan level) tersebut dikonversikan menjadi nilai analog dalam bentuk arus listrik, dengan nilai arus yang sangat kecil yaitu mili Ampere.

Beda tekanan yang diukur Differential Pressure Transmitter akan diubah sebagai perubahan nilai arus yang dihasilkan dan biasanya range antara 4mA s/d 20mA. Hasil dari beda tekanan tersebut berupa arus mA ini kemudian dikirimkan ke alat penerima sinyal yang biasa disebut controller.

Controller akan mengkonversikan nilai arus 4mA s/d 20mA yang diterima dari sensor Transmitter untuk kemudian diubah menjadi tampilan nilai actual tekanan terukur dalam berbagai satuan, seperti mmH₂O, Bar, Psi, Kg/cm², dan lain sebagainya. Dan akhirnya akan

menampilkan hasil pengukuran tersebut pada display controller dalam bentuk angka digital.

Dengan memanfaatkan kegunaan alat ukur ini dalam mengukur tekanan, lalu mengambil perbandingan atau selisih (differential) antara tekanan pada posisi level rendah dengan tekanan pada posisi level tinggi, seperti yang terlihat pada **Gambar 14**.



Gambar 14. Konstruksi Differential Pressure Transmitter

(sumber : <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com>)

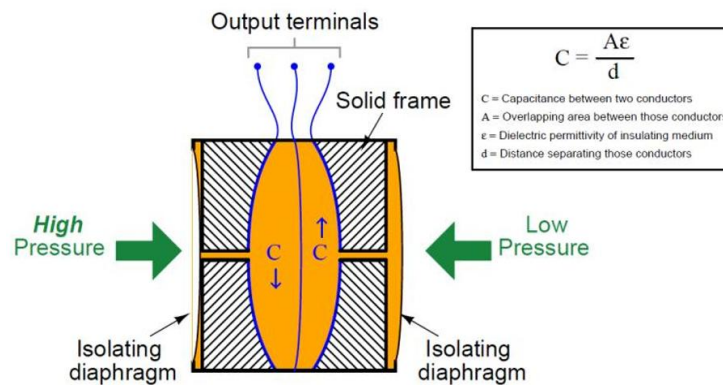
Dalam desain ini, elemen penginderaan (sensor) adalah diafragma logam kancang yang terletak berjarak sama antara dua permukaan logam stasioner, terdiri dari tiga pelat untuk sepasang kapasitor komplementer. Cairan pengisi yang mengisolasi secara elektrik (biasanya berupa senyawa silikon cair) mentransferkan gerakan dari diafragma pengisolasi ke sensor diafragma, dan juga berfungsi ganda sebagai dielektrik yang efektif untuk dua kapasitor.

Setiap perbedaan tekanan di cell dapat menyebabkan diafragma melentur ke arah tekanan paling rendah. Sensor Diafragma adalah precision-manufactured spring element, yang berarti bahwa perpindahannya adalah fungsi yang dapat diprediksi dari gaya yang

diterapkan. Gaya yang diterapkan dalam hal ini hanya dapat menjadi fungsi dari tekanan diferensial yang bekerja melawan luas permukaan diafragma sesuai dengan persamaan tekanan-tekanan bidang standar $F = PA$. Dalam hal ini, kita memiliki dua kekuatan yang disebabkan oleh dua tekanan fluida yang bekerja melawan satu sama lain, sehingga persamaan force-pressure-area dapat kita tulis ulang untuk menggambarkan gaya resultannya sebagai fungsi dari tekanan diferensial $(P_1 - P_2)$ dan area diafragma: $F = (P_1 - P_2) A$.

Karena daerah diafragma adalah konstan, dan gaya diduga terkait dengan perpindahan diafragma, semua yang kita butuhkan sekarang untuk menyimpulkan tekanan diferensial adalah secara akurat mengukur perpindahan diafragma. Fungsi sekunder diafragma sebagai satu piring dari dua kapasitor menyediakan metode yang nyaman untuk mengukur perpindahan. Karena kapasitansi antar konduktor berbanding terbalik dengan jarak yang memisahkannya, kapasitansi pada sisi tekanan rendah akan meningkat sementara kapasitansi pada sisi tekanan tinggi akan berkurang.

Sebuah rangkaian detektor kapasitansi yang terhubung ke cell ini menggunakan sinyal eksitasi AC frekuensi tinggi untuk mengukur perbedaan dalam kapasitansi antara dua bagian, menerjemahkannya ke dalam sinyal DC yang akhirnya menjadi output sinyal oleh instrument yang mewakili tekanan. Sensor tekanan ini sangat akurat, stabil, dan kasar. Fitur yang menarik dari desain ini menggunakan dua diafragma isolasi untuk mentransfer tekanan cairan proses ke sensor diafragma tunggal melalui internal "mengisi cairan" adalah bahwa bingkai padat membatasi gerak dari dua diafragma mengisolasi sedemikian rupa sehingga tidak ada yang mampu memaksa diafragma penginderaan melewati batas elastisnya, seperti pada **Gambar 15**.



Gambar 15. Konstruksi tekanan pada Differential Pressure Transmitter

(sumber : <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com>)

Seperti yang ditunjukkan gambar, diafragma pengisolasi tekanan tinggi terdorong ke arah bingkai logam, mentransfer gerakannya ke diafragma penginderaan melalui cairan pengisi. Jika terlalu banyak tekanan diterapkan ke sisi itu, maka diafragma yang mengisolasi hanya akan "meratakan" pada kerangka solid kapsul dan berhenti bergerak. Ini secara positif membatasi gerakan diafragma dan mengisolasinya sehingga tidak mungkin mengerahkan kekuatan lebih kepada sensor diafragma, bahkan jika tekanan cairan proses tambahan diterapkan. Penggunaan diafragma mengisolasi dan mengisi cairan untuk mentransfer gerakan ke sensor diafragma, digunakan dalam gaya lain dari sensor tekanan diferensial juga, memberikan instrumen tekanan diferensial modern dengan ketahanan yang sangat baik terhadap kerusakan tekanan berlebih.

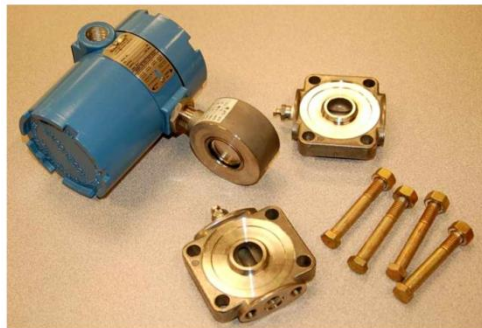
Instrumen tekanan berdasarkan pada sensor kapasitansi diferensial adalah pemancar tekanan diferensial Rosemount model 1151, ditunjukkan dalam bentuk rakitan dalam **Gambar 16** berikut:



Gambar 16. Differential Pressure Transmitter

(sumber : <https://cascadeautomation.com>)

Dengan melepas empat baut dari pemancar, kita dapat menghapus dua flensa dari kapsul tekanan, mengekspos diafragma isolasi ke tampilan polos, seperti yang terlihat pada **Gambar 17**.



Gambar 17. Bagian Differential Pressure Transmitter

(sumber : <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com>)

Foto diatas menunjukkan konstruksi dari salah satu diafragma yang terisolasi, yang tidak seperti sensor diafragma yang dirancang untuk menjadi sangat fleksibel. Kerutan konsentris dalam logam diafragma memungkinkan untuk dengan mudah melenturkan dengan tekanan yang diberikan, memancarkan proses tekanan cairan melalui

cairan pengisian silikon ke sensor diafragma yang kencang di dalam sel kapasitansi diferensial, seperti yang terlihat pada **Gambar 18** berikut.



Gambar 18. Sensor Differential Pressure Transmitter
(sumber : <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com>)

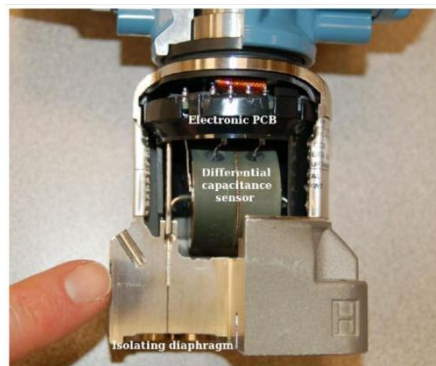
Bagian dalam sensor diferensial kapasitansi yang sama (diungkapkan dengan memotong sensor 1151 model Rosemount menjadi dua dengan menggunakan gergaji untuk memotongnya) gambar diatas menunjukkan diafragma pengisolir, sensor diafragma, dan port yang menghubungkannya bersama, seperti yang terlihat pada **Gambar 19**.



Gambar 19. Bagian dalam sensor diafragma Differential Pressure Transmitter

(sumber : <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com>)

Disini, diafragma mengisolasi sisi sebelah kiri lebih jelas untuk dilihat dari pada diafragma isolasi sisi sebelah kanan. Sebuah fitur yang jelas terlihat dalam foto diatas adalah jarak yang kecil antara diafragma isolasi sisi kiri dan kerangka logam internal, versus ruang yang luas di mana sensor diafragma berada. Sensor kapasitansi diferensial berkaitan dengan mengukur perbedaan tekanan yang diterapkan antara kedua sisinya. Sesuai dengan fungsi ini, instrumen tekanan ini memiliki dua port berulir di mana tekanan fluida dapat diterapkan ke sensor. Sensor, pada gilirannya, hanya menanggapi perbedaan tekanan antara port, terlihat pada **Gambar 20**.



Gambar 20. Bagian dalam sensor tekanan

(sumber : <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com>)

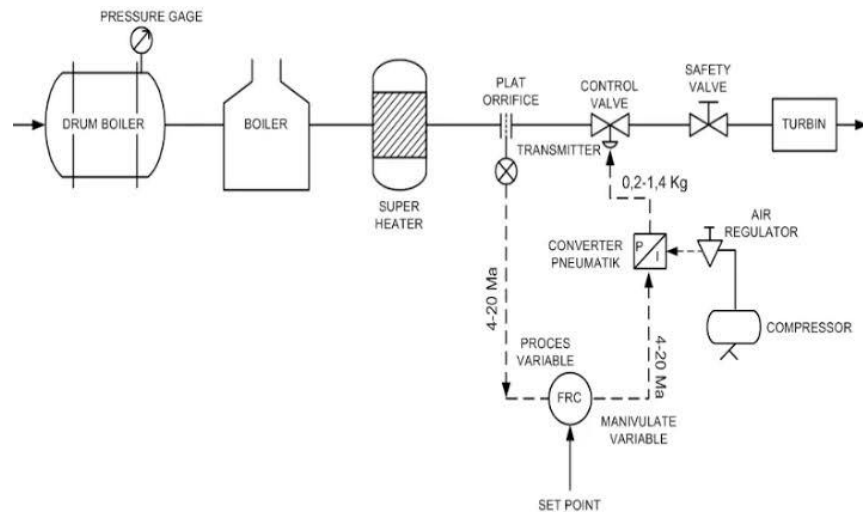
Proses tekanan cairan yang diterapkan pada isolasi diafragma untuk mentransfer mengisi cairan di dalam tabung kapiler, membawa tekanan ke diafragma di dalam sensor kapasitansi diferensial.

d. Penggunaan Differential Pressure Transmitter pada industri

Differential Pressure transmitter merupakan salah satu jenis peralatan instrument yang paling banyak digunakan sebagai alat ukur dalam industri. Beberapa contoh penggunaan Differential Pressure Transmitter di industri :

1. Differential Pressure Transmitter pengukuran pada aliran uap

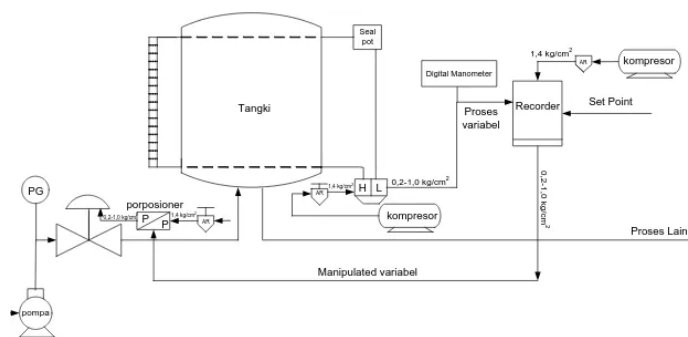
Uap masuk kedalam drum Boiler lalu dinaikkan suhunya dari 310c-3500c menjadi 4590c pada Boiler, kemudian dinaikkan lagi suhunya menjadi 5000c-6000c pada Super Heater. Pada kondisi ini uap telah menjadi uap kering, lalu uap dari Super Heater melewati Plat Orrifice disini lah Differential Pressure Transmitter mengukur beda aliran antara sebelum melewati Plat Orrifice dan setelah melewati Plat Orrifice. Lalu sinyal listrik dari Differential Pressure Transmitter dikirim ke Flow Recorder Controler dan dikirim ke converter, dimana converter berfungsi untuk mengubah signal pneumatik menjadi signal elektrik untuk membuka control valve. Control valve mengatur laju aliran yang masuk kedalam Turbin, seperti yang terlihat pada **Gambar 21**.



Gambar 21. Rangkaian sistem pengoperasian Differential Pressure Transmitter elektrik pada aliran uap
(sumber : karya akhir “Prinsip kerja differential pressure transmitter pada pengukuran aliran steam)

2. Differential Pressure Transmitter pengukuran level air pada tangki

Sinyal input pada rangkaian ini berupa tekanan udara yang berasal dari kompresor sebesar 1,4 kg/cm² yang diatur oleh air regulator, dimana air regulator ini bekerja Agar instrumen udara sumber sama dengan udara instrumen suplai karena dapat menurunkan tekanan udara pada instrumen. Sedangkan sinyal outputnya berupa sinyal pneumatik sebesar 0,2-1,0 kg/cm² tekanan udara operasi yang dikirimkan melalui pipa atau selang yang bekerja untuk membuka dan menutup katup kontrol yang diinginkan. Proses sinyal ini bekerja melalui kompresor yang menghasilkan udara dan udara bekerja melalui pengatur udara dengan memberikan tekanan sebesar 1,4kg/cm². Setelah tekanan udara diberikan ke proporsioner, kemudian set point bukaan ditentukan kontroller, yang akan dikirimkan ke control valve melalui proporsioner memperbesar tekanannya tetap sebesar 0,2-1,0 kg/cm² dan sinyal ini sinyal menjadi instrumen pneumatik tekanan udara operasi untuk membuka control valve sesuai dengan yang ditentukan, seperti pada **Gambar 22** berikut.



Gambar 22. Rangkaian Differential Pressure Transmitter pengukuran level air pada tangki

(sumber : karya akir “Penggunaan differential pressure transmitter untuk mengukur level air pada tangki”)

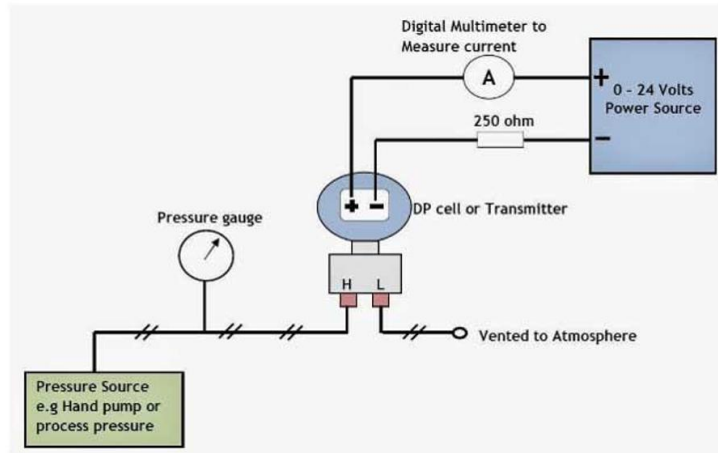
B. PROSES KALIBRASI DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER

1. Peralatan yang digunakan

- | | |
|---------------------------|----------|
| a. Multimeter digital | 1 buah |
| b. Power source | 1 buah |
| c. Pressure transmitter | 1 buah |
| d. Power supply modul | 1 buah |
| e. Hart com | 1 buah |
| f. Hand pump | 1 buah |
| g. Kunci pas 19 dan 22 mm | 1 buah |
| h. Tool set | 1 set |
| i. Lembar data kalibrasi | 1 lembar |

2. Persiapan

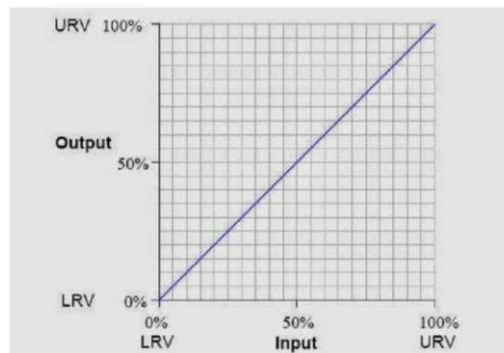
- Pastikan APD (Alat Pelindung Diri) sudah disiapkan secara lengkap seperti helm, sepatu safety, dll.
- Apabila komponen dalam keadaan beroperasi jangan melakukan tindakan pemeliharaan yang dapat mengganggu jalannya sistem operasi.
- Membuat tabel untuk pendataan semua kegiatan selama melakukan kalibrasi yang berisikan model transmitter, range kalibrasi transmitter, span transmitter, Transmitter MWP (*Maximum Working Pressure / Tekanan Kerja Maksimum*).
- Menghubungkan semua perangkat kerja yang diperlukan seperti dalam **Gambar 23** rangkaian kalibrasi differential pressure transmitter dibawah ini :



Gambar 23. Rangkaian kalibrasi

(sumber : <https://abi-blog.com/kalibrasi-differential-pressure-transmitter/amp/>)

- e. Persentase kalibrasi ada lima titik bagi pada posisi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Sesuai range input perangkat kalibrasi differential pressure transmitter. Langkah ini kita harus buat persis nilainya, pada tekanan input 0% harus terbaca pada Multimeter sebesar 4mA, pada tekanan input 25% harus terbaca 8% dan seterusnya, seperti pada **Gambar 24** berikut.



Gambar 24. Range tekanan input Transmitter

(sumber : <https://abi-blog.com/kalibrasi-differential-pressure-transmitter/amp/>)

3. Pelaksanaan kalibrasi

- a. Siapkan peralatan kalibrasi yang diperlukan
- b. Buka hubungan transmitter pada peralatan yang tersambung pada transmitter
- c. Gunakan selotip untuk menghindari kebocoran pada saat melakukan kalibrasi transmitter
- d. Selanjutnya melakukan pemasangan Hand Pump pada transmitter, seperti pada **Gambar 25** dibawah ini.



Gambar 25. Pemasangan Hand Pump

- e. Setelah rangkaian persiapan selesai maka pada hart com lakukan setting sesuai dengan Transmitter yang akan dikalibrasi.
- f. Pastikan pressure hart com bernilai zero atau sesuai dengan setting zero transmitter, seperti pada **Gambar 26** dibawah ini.



Gambar 26. Setting zero pada Hart Com

- g. Pastikan pressure pada Hand Pump bernilai zero atau sesuai dengan setingan zero transmitter, seperti pada **Gambar 27** berikut.



Gambar 27. Setting zero pada Hand Pump

- h. Jika terjadi perbedaan zero pada transmitter maka lakukan settingan zero pada baut kecil yang berada pada transmitter sampai menunjukkan nilai 4mA (0%) atau melakukan setting zero menggunakan hart com.
- i. Setelah itu, naikan pressure hand pump ke 50% dari settingan transmitter, jika terjadi perbedaan lakukan settingan zero dan span pada baut kecil di transmitter sampai 12mA atau menggunakan hart com.
- j. Kemudian lakukan penaikan pressure hand pump sesuai yang sudah di setting sesuai dengan tabel kalibrasi sampai dengan 100% (20mA).
- k. Lakukan pengambilan data dari hasil keluaran hand pump 0%, 25%, 50%, 75%, 100% pada tabel kalibrasi. Jika terjadi error juga dilampirkan tingkat error nya, sesuai dengan nilai toleransi dari alat transmitter. Jika telah dikalibrasi tapi masih lebih dari batas toleransi error maka transmitter dinyatakan sudah rusak atau tidak layak digunakan.
- l. Setelah selesai melakukan kalibrasi, lepas semua peralatan kalibrasi yang terhubung, kemudian pasang kembali Differential Pressure Transmitter.

4. Hasil kalibrasi

Dari hasil proses kalibrasi yang telah dilakukan dan mendapatkan hasil pada **Tabel 4 dan Tabel 5** dapat disimpulkan :

- a. Pada **Tabel 4 dan Tabel 5** dapat dilihat pressure/tekanan keluaran di lakukan pada range 4mA – 20mA, pembagian presentase-nya sama persis seperti tekanan input, dimana hasil baginya dilakukan dengan nilai 0% adalah 4mA, 25% adalah 8mA, 50% adalah 12mA, 75% adalah 16mA, dan sampai dengan 100% adalah 20mA.
- b. Pengaitannya adalah antara input dan output kalibrasi differential pressure transmitter sebagai berikut, jika kita masukan tekanan pada input sebesar 0 Kpa maka output akan menunjukkan 4mA, pada input 4

Kpa maka output akan menunjukkan nilai 8mA dan seterusnya. Dan data tersebut sudah tertera pada tabel hasil kalibrasi.

- c. Pada **Tabel 4 dan Tabel 5** hasil kalibrasi terdapat perbedaan hasil masing-masing beforenya, ini dikarenakan perbedaan setiap tekanan yang dihasilkan oleh differential pressure transmitter pada saat alat ini digunakan. Sedangkan hasil dari afternya bervariasi dan juga ada yang tidak pas dengan nilai standar, akan tetapi ini tidak terjadi masalah besar karena terdapat toleransi sebanyak 0,3%

Dibawah ini adalah data hasil kalibrasi pertama dan hasil kalibrasi kedua Differential Pressure Transmitter pada **Tabel 4 dan Tabel 5** :

Tabel 4. Hasil kalibrasi pertama

Tag name :	Steam HDR Pressure	Manufacture :	YOKOGAWA/EJA530A	
Range/setting :	0~16 Mpa	Serial No. :	91M407524 215	
INPUT SIGNAL		STANDARD	OUTPUT SIGNAL	
			Before	After
%	Kpa	mA	mA	mA
0	0	4.00	3.596	4.006
25	4	8.00	7.524	7.995
50	8	12.00	11.276	12.016
75	12	16.00	15.443	15.999
100	16	20.00	19.300	19.999

Tabel 5. Hasil kalibrasi kedua

Tag name :	Steam HDR Pressure	Manufacture :	YOKOGAWA/EJA530A	
Range/setting :	0~16 Mpa	Serial No. :	91M407524 215	
INPUT SIGNAL		STANDARD	OUTPUT SIGNAL	
			Before	After
%	Kpa	mA	mA	mA
0	0	4.00	3.996	3.996
25	4	8.00	7.993	7.993
50	8	12.00	11.995	11.995
75	12	16.00	15.999	15.999
100	16	20.00	19.999	19.999

C. PEMBAHASAN/ULASAN

1. Permasalahan yang ditemui

Differential pressure transmitter merupakan salah satu metode pengukuran tekanan yang digunakan untuk mengubah perubahan sensing elemen dari sebuah sensor menjadi sinyal yang mampu diterjemahkan oleh kontroller. Ada banyak differential pressure transmitter yang terpasang, baik pada pipa uap maupun pipa air PLTU. Beberapa dari differential pressure transmitter tersebut tentu ada yang mengalami kerusakan, salah satunya yaitu transmitter yang sudah melewati ambang batas nilai toleransi nya ketika melaksanakan kalibrasi. Hal itu bisa disebabkan karena kurang terawatnya transmitter karena kotor akibat debu sisa pembakaran batubara yang melekat tebal pada transmitter sehingga debu sisa pembakaran dari batubara melekat pada transmitter dan masuk ke komponen-komponen dalam transmitter tersebut.

Untuk menangani masalah tersebut, hal yang harus dilakukan yaitu melaksanakan *Preventive Maintenance* secara berkala pada masing-masing differential pressure transmitter. Kemudian untuk menghindari kotoran debu sisa pembakaran batu bara, pada differential pressure transmitter dirancang sebuah fly ash handling yang dipasang diatas differential pressure transmitter. Fly ash handling berfungsi untuk menahan debu sisa pembakaran batu bara yang berjatuhan dari lantai atas. Kemudian debu ini akan dipindahkan menggunakan conveyor yang terdapat pada fly ash handling ke tempat penampungan limbah sisa pembakaran batu bara. Sehingga differential pressure transmitter tetap bersih karena terlindung oleh fly ash handling dan debu sisa pembakaran tidak melekat pada transmitter yang membuat masing-masing transmitter tetap bersih, terawat dan dapat berfungsi dengan maksimal.

2. Kemungkinan pengembangan di masa yang akan datang

Untuk peningkatan pengembangan di masa yang akan datang di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih, hendaknya lebih menerapkan lagi Pemeliharaan & Perbaikan yang secara rutin, dengan tujuan menghindari kerusakan pada mesin-mesin yang ada di PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih tersebut. Rutin melakukan cleaning atau pembersihan pada transmitter karena debu sisa pembakaran batubara yang melekat tebal pada transmitter dapat mengganggu kinerja transmitter. Pembaruan pada alat ukur untuk kalibrasi transmitter agar akurasi dari masing-masing transmitter tetap pada ambang batas toleransi nya. Memasang fly ash handling pada differential pressure transmitter sehingga transmitter akan tetap bersih dan terlindungi dari debu sisa pembakaran batu bara yang bertebaran di lingkungan PLTU.

BAB III

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil Praktek Lapangan Industri yang dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Unit 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. Kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional penunjukan instrumen ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkannya terhadap standart ukurannya yang ditelusuri (traceable) ke standart Nasional atau Internasional.
3. Differential Pressure Transmitter adalah sebuah alat yang bekerja mengirimkan sinyal ke controller atau bisa juga suatu alat yang berfungsi mengirimkan signal pengukuran dari suatu alat ukur tekanan diferensial.
4. Differential Pressure transmitter merupakan salah satu jenis peralatan instrument yang paling banyak digunakan sebagai alat ukur dalam industri, karena transmitter model ini bisa difungsikan dalam banyak aplikasi seperti mengukur tekanan positip, mengukur tekanan vakum, mengukur perbedaan tekanan, mengukur ketinggian permukaan isi tangki (Level) dan pengukuran laju alir (Flow).

5. Differential Pressure Transmitter yang digunakan pada proses kalibrasi ini adalah dengan Name Tag : Steam HDR Pressure dan Range / setting 0-16 Mpa

B. SARAN

Berdasarkan pengamatan penulis selama melakukan PLI di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksanaan Pembangkit PLTU Teluk Sirih, saran penulis adalah :

1. Dalam melaksanakan tugasnya, diharapkan para karyawan PT PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih hendaknya memakai perlengkapan kerja yang telah ditentukan oleh pihak K3, agar terhindar dari kecelakaan kerja, serta kelangsungan kerja tetap terjaga.
2. Diharapkan mahasiswa dapat memahami aturan dan tata tertib dalam bekerja di industri, agar setelah tamat nanti mudah beradaptasi dengan lingkungan kerja.
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 terhadap apa yang tidak dimengerti kepada pembimbing lapangan maupun teknisi yang berada dilapangan, agar tidak terjadi kesalah pahaman dalam menangkap ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- Khairi, Boy Hazri, 2008. “Prinsip kerja Differential Pressure Transmitter pada pengukuran aliran steam (uap)”. Karya akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Manurung, Riko, 2007. “Penggunaan Differential Pressure Transmitter untuk mengukur level air pada tangki”. Karya akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Ilmu kendali dan instrumentasi. 2018. “Prinsip kerja Differensial Pressure Transmitter”. <https://kontrolinstrumentasi.blogspot.com/2018/10/prinsip-kerja-differensial-pressure.html?m=1>
- Panduan PLI dan Praktik Magang mahasiswa FT UNP*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- Rosemount, Inc*, 2010. “Rosemount 1151 Pressure Transmitter”. Singapore : Emerson process management Asia Pacafic Pte Ltd
- Yani, Mohamad. 2016. “Memahami fungsi Differential Pressure Transmitter”. <https://www.jasaservis.net/mengenal-differential-pressure-transmitter/.html/amp> (diakses, 15 Februari 2022)
- Unit Hubungan Industri. 2013. “Buku Pedoman Pengalaman Lapangan Industri”. (*PLI*) Mahasiswa *FT UNP Padang*. Padang
- Unit Hubungan Industri. 2020. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang *Buku*.
- Zulkarnain, 2018. “Prinsip kerja dan komponen utama PLTU”. <https://bicaratentangpembangkit.blogspot.com/2018/01/prinsip-kerja-dan-komponen-utama-pltu.html?m=1> (diakses, 16 Februari 2022)

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telephone : (0751) 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
e-mail: info@fi.unp.ac.id Website: www.unp.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: 3180.C/UN35.2/KP/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang menugaskan :

Nama : **Dr. Mukhlidi Muskhir, M. Kom**
NIP : 197309082005011002
Jabatan : Lektor

Sebagai Dosen Pembimbing Praktek Lapangan Industri pada Prodi Teknik Elektro Universitas Negeri Padang Semester Juli - Desember 2021, dengan mahasiswa sebagai berikut :

No	Nama Mahasiswa	NIM/BP	Prodi	Tempat PLI
1	Muhammad Difa Syafti	18130024/18	Teknik Elektro Industri	PT. PLN (Persero) PLTU Teluk Sirih Bungus Padang

Demikianlah surat tugas ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya bagi yang bersangkutan.



Padang, 29 Oktober 2021
Mukhlidi Muskhir, M. Pd, MT
197309082005011002

Lampiran 2. Form Penilaian supervisor

LEMBARAN PENILAIAN SUPERVISOR

Nama Mahasiswa (Praktekan) : MUHAMMAD DIFA SYAFI NIM. 18130024
 Nama Perusahaan/Industri : PLTU TELUK SIKIL
 Jadwal Kegiatan : 1 NOVEMBER sampai 1 DESEMBER
 Nama Supervisor :
 Jabatan Supervisor di Perusahaan :

ASPEK YANG DINILAI	RANGE PENILAIAN					
	Mengulang <65	Cukup Baik (65-69)	Baik (70-74)	Baik Sekali (75-79)	Sangat Baik Sekali (80-84)	Dengan Pujian (85-100)
1. Penguasaan ilmu bidang studi (teori) penunjang praktek						90
2. Keterampilan membaca gambar kerja/petunjuk dan sejenisnyanya						94
3. Keterampilan menggunakan alat atau instrumen yang dipakai dalam praktek						93
4. Kapasitas hasil praktek dalam jangka waktu yang disediakan						95
5. Kualitas hasil praktek dibandingkan dengan standar (tolak ukur) yang ditetapkan						91
6. Kemampuan berpraktek secara mandiri						91
7. Inisiatif untuk meningkatkan hasil praktek						95
8. Inisiatif untuk menyelesaikan atau mengatasi masalah yang ditemui						95
9. Kerja sama dengan orang lain selama melaksanakan praktek						92
10. Disiplin dan kehadiran ditempat praktek						91
11. Sikap terhadap petunjuk, kritik, atau anjuran dari pembimbing praktek						96
12. Pelaksanaan program keselamatan kerja bagi diri sendiri dan orang lain						93
13. Pemeliharaan keselamatan alat, bahan dan lingkungan tempat praktek						94
14. Kewajaran penampilan dan berpakaian ditempat praktek						97
15. Adaptasi dengan situasi dan kondisi di tempat praktek						96
Jumlah Skor	=	=	=	=	=	1403
Total Skor (jumlahkan semua Jumlah Skor) =						

NILAI AKHIR = $\frac{\text{Total Skor}}{15} = \frac{1403}{15} = 93.53$

Rekomendasi : Untuk bisa berhasil atau lebih berhasil dalam praktek, mahasiswa ini memerlukan (cantumkan tanda V)

- () bimbingan yang lebih intensif
- () pemantapan ilmu penunjang (teori)
- () pemberian waktu praktek yang lebih lama
- () pembinaan sikap dan disiplin yang lebih positif

Catatan:

Isilah kolom penilaian dalam bentuk angka sesuai Dengan range penilaian



.....20....


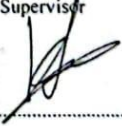
 (kota/lokasi, tanggal, tanda tangan, nama Supervisor/penilai dan stempel perusahaan)

Lampiran 3. Catatan konsultasi

CATATAN KONSULTASI LAPORAN DENGAN SUPERVISOR

Nama Mahasiswa MUHAMMAD DIFA SYAFI
 Jurusan/NIM/TM TEKNIK ELEKTRO / 18150024 / 2018
 Tempat PLI/PKN PLTU TELUK SIBIH

Tanggal	Topik/Masalah yang dibahas	Saran Perbaikan	Paraf Supervisor
29 NOVEMBER 2021	Pengajuan judul Laporan PLI		
25 JANUARI 2022	Konsultasi Laporan PLI		

 Supervisor 

Lampiran 4. Foto dokumentasi di tempat PLI

Pemeliharaan pada air building compressor



Melakukan cleaning pada pressure transmitter



Mengganti plastik pelindung katup



Melakukan cleaning pada coal feeder



Melakukan cleaning pada relay room



Foto bersama anggota PLI

