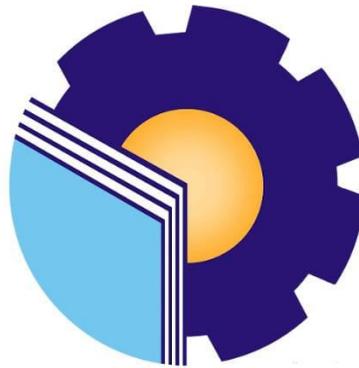


**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PRINSIP KERJA KOMPRESOR TURBIN DI POWERPLANT
PT. BUMI SIAK PUSAKO (BSP)**

Disusun Untuk Memenuhi Tugas Kerja Praktek



Disusun Oleh

CANDRA PRAYOGA
NIM. 2204211361

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN
PERAWATAN POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2024/2025**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. BUMI SIAK PUSAKO POWERPLANT PRINSIP KERJA KOMPRESOR

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kerja praktek

CANDRA PRAYOGA
NIM: 2204211361

Pembimbing kerja praktek
PT. BUMI SIAK PUSAKO POWERPLANT


KONS. RABANA-EUROASIATIC-LIMAN
RIA ARDHI PUTRA

Dosen Pembimbing program
Studi teknik Mesin Produksi
& Perawatan


ALFANSURI,ST.MT
NIP.197801302021211004

Disetujui/Disahkan
KA.Prodi Teknik Mesin Produksi &
Perawatan


BAMBANG DH,ST.,MT
NIP.197801302021211003

Bengkalis, 30 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Alhamduillah puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan taufik dan hidayahnya pada kita sehingga kami dapat menyusun laporan hasil kerja praktek (KP) di PT.KREL BOB BUMI SIAK PUSAKO.

Adapun tujuan dari pembuatan laporan ini adalah sebagai syarat kami dalam melakukan kerja praktek pada PT.KREL BOB BUMI SIAK PUSAKO, yang sesuai dengan prosedur yang berlaku di Politeknik Negeri BENGKALIS. Sholawat serta salam kami berikan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, karena berkat perjuangan Beliau kita semua ini mampu merasakan betapa pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat.

Dengan menyelesaikan penyusunan laporan ini tentunya penulis tidak terlepas dari bimbingan berbagai pihak untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Dan pada pihak PT.BOB BUMI SIAK PUSAKO-PERTAMINA HULU, tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Super Januari Simamora selaku Deputy Manager perusahaan di PT.KREL BOB BUMI SIAK PUSAKO
2. Beserta staf dan karyawan_karyawan di perusahaan PT. BOB BUMI SIAK PUSAKO penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek (KP) ini masih jauh kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kseritik dan saran yang membangun guna menambah kesempurnaan laporan ini pada masa yang akan datang, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.
3. Bapak Johnny Custer, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
4. Bapak Armada, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik.
5. Bapak Guswandi, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur II Bidang Keuangan, Umum dan Kepegawaian

6. Bapak Akmal Indra, S.Pd., M.T. selaku Wakil Direktur III Bidang Kemahasiswaan.
7. Bapak Ibnu Hajar, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis
8. Bapak Bambang Dwi Haripriadi, MT selaku Ketua Prodi D IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis.
9. Bapak Alfansuri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Politeknik Negeri Bengkalis
10. Orang tua, dan keluarga tercinta atas doa, dukungan, semangat dan kasih sayang yang telah diberikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan kerja praktek ini masih banyak kesalahan sehingga masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan laporan kerja praktek ini kedepannya. Semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan terkhusus untuk Teknik Mesin. Aamiin.

Bengkalis 01 September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER
HALAMAN PENGESAHAN.....
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Umum PKL	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan Umum PKL	2
1.3 Manfaat Penulisan Laporan Umum PKL	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	3
2.1 Sejarah Singkat Perkembangan Diperusahaan Power Plant KRE-BOB PT.Bumi Siak Pusako.....	4
2.2 Visi Dan Misi.....	5
2.2 Struktur Organisasi Diperusahaan 28 MW GTG power plant BOB PT.Bumi Siak Pusako.....	5
BAB III DESKRIPSI KEGIATAN	7
3.1 Spesifikasi Tugas yang Dilaksanakan	7
3.2 Target yang diharapkan.....	7
3.3 Perangkat Lunak yang digunakan	7
3.4 Data –data yang diperlukan.....	11
3.5 Kendala-kendala yang Dihadapi	11
3.6 Hal yang Dianggap Perlu	12
3.7 Spesifikasi Tugas Kegiatan Kerja Praktek (KP).....	12

BAB IV PEMBAHASAN PRINSIP KERJA UDARA MASUK KE TURBIN	
MELALUI KOMPRESOR	17
4.1 Pengertian Start Up Kompresor.....	17
4.2 Jenis-jenis Kompresor yang di gunakan di Powerplan dan Fungsinya	18
4.3 Cara Pengoperasian Mesin Kompresor	20
4.4 Cara Perawatan Berkala Mesin Kompresor.....	20
4.5 Langkah Kerja Masuknya Udara Ke Dalam Mesin Turbin.....	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. KREL PT. Bumi Siak Pusako	6
Sumber: PT. KREL, PT. Bumi Siak Pusako	8
Gambar 3.1 Baju Pengaman (Safety Wearpack).....	8
Gambar 3.2 Sepatu Pengaman (Safety Shoes).....	8
Gambar 3.3 Helm Pengaman (Safety Helm).....	9
Gambar 3.4 Fire Hydrant	9
Gambar 3.5 Apar Jenis Busa (Foam)	10
Gambar 3.6 APAR Jenis Gas	10
Gambar 3.7 Kompresor	10
Gambar 4.1 Tangki Udara Terkompresi	19
Gambar 4.2 Mesin Kompresor KAESER SM 12T	19
Gambar 4.3 Diagram alir cara pengoprasian mesin kompresor SM 12T.....	20

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Aktivitas Minggu Ke 1 tanggal 8-12 Juli 2024.....	12
Tabel 3.2 Aktivitas Minggu ke 2 tanggal 15-21 juli 2024	13
Tabel 3.3 Aktivitas Minggu ke 3 tanggal 22-28 juli 2024	13
Tabel 3.4 Aktivitas Minggu ke 4 tanggal 29 juli-04 Agustus 2024	14
Tabel 3.5 Aktivitas Minggu ke 5 tanggal 05 Agustus - 11 Agustus 2024	14
Tabel 3.6 Aktivitas Minggu ke 6 tanggal 12 Agustus – 18 Agustus 2024	15
Tabel 3.7 Aktivitas Minggu ke 7 tanggal 19 Agustus – 25 Agustus 2024	15
Tabel 3.8 Aktivitas Minggu ke 8 tanggal 26 Agustus – 30 Agustus 2024	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat	29
Lampiran 2. Lembar Penilaian Perusahaan.....	30
Lampiran 3. Dokumentasi Aktivitas kegiatan	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Umum PKL

Perkembangan ilmu pengetahuan dari teknologi yang pesat sekarang ini, membuat kita untuk lebih membuka diri dalam menerima perubahan-perubahan yang terjadi akibat kemajuan dan perkembangan tersebut. Dalam masa persaingan yang sedemikian ketatnya sekarang ini, menyadari sumber daya manusia merupakan modal utama dalam suatu usaha, maka kualitas tenaga kerja harus dikembangkan dengan baik. Jadi, perusahaan atau instansi diharapkan memberi kesempatan kepada mahasiswa/i untuk lebih mengenal dunia kerja dengan cara menerima mahasiswa/i yang ingin mengadakan kegiatan Praktek Kerja Lapangan.

Mahasiswa Teknik Mesin (D-IV) yang bergerak dibawah naungan jurusan Teknik Mesin. Selain harus berkopetensi didunia kampus, mahasiswa/i harus juga mengabdikan terhadap masyarakat. Sebagaimana dimaksud dalam Tri Darma mahasiswa yang ketiga yaitu, Pengabdian Kepada Masyarakat.

Praktek Kerja Lapangan adalah penerapan seorang mahasiswa/i pada dunia kerja nyata yang sesungguhnya bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dan etika pekerjaan. Perguruan tinggi adalah salah satu lembaga pendidikan yang mempersiapkan mahasiswa/i untuk bermasyarakat. Khususnya pada disiplin ilmu yang telah di pelajari selama mengikuti perkuliahan. Dalam dunia pendidikan hubungan antara teori dan praktek merupakan hal penting untuk membandingkan atau serta membuktikan sesuatu yang telah di pelajari dalam teori dengan keadaan sebenarnya dilapangan.

Untuk itu, Politeknik Negeri Bengkalis mewajibkan setiap mahasiswa/i nya untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di instansi pemerintah atau perusahaan swasta sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan D-IV Politeknik Negeri Bengkalis. Untuk tahun akademik 2024-2025 program studi yang dilaksanakan Praktek Kerja Lapangan tidak hanya jurusan Teknik Mesin (D-IV).

Diharapkan melalui Praktek Kerja Lapangan ini mahasiswa/i akan dapat mengaaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dibangku perkuliahan kedalam lingkungan kerja yang sebenarnya serta mendapat kesempatan untuk mengembangkan cara berfikir, menambah ide-ide yang bergunaserta dapat menambah pengetahuan mahasiswa/i terhadap apa yang ditugaskan kepadanya.

1.2 Tujuan Penulisan Laporan Umum PKL

Penulisan laporan praktek kerja lapangan diselenggarakan untuk tujuan sabagai berikut:

1. Melaporkan kegiatan rutinitas mahasiswa/i selama melakukan praktek kerja lapangan. kerja yang terdapat diperusahaan swasta yaitu PT.KREL BUMI SIAK PUSAKO.
2. Menambah wawasan tentang instansi tempat pelaksanaan praktek kerja lapangan.
3. Melaporkan tugas-tugas yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa selama melakukan praktek kerja lapangan.
4. Megetahui sistem kerja serta pola Memenuhi kewajiban dan syarat yang diberikan oleh jurusan dalam melaksanakan praktek kerja lapangan tahun 2024

1.3 Manfaat Penulisan Laporan Umum PKL

1. Penulisan laporan ini bermanfaat untuk pribadi penulis ini sendiri.
2. Melatih mahasiswa/i dalam menyusun laporan KP.
3. Mempermudah jurusan memberikan penilaian praktek kerja lapangan kepada mahasiswa/i.
4. Bermanfaat bagi yang membutuhkan.

BAB II

GAMBARAN UMUM

10.1 Sejarah Singkat Perkembangan diperusahaan Power Plant KREL-BOB PT.Bumi Siak Pusako

Sudah hampir 20 tahun negara memberi amanat yang besar kepada PT.BOB.BSP untuk mengelola CCP blok melalui satuan kerja minyak dan gas. Keberadaan BOB sebagainkonsorsium oprasi antara perusahaan daerah PT.BSP yang dipercaya mengelola potensi minyak didaerahnya ini berhasil mendapatkan berbagai pencapaian gemilang. Tak lagi diremehkan namun juga semakin diperhitungkan BOB.PT.BSP.adalah kontraktor kontrak kerja sama(kontraktor KKS) yang mengerjakan proyek hulu migas milik pemerintah republik indonesia. Dalam melaksanakan kegiatan eksplorasi dan produksi migas diindonesia, kontraktor KKS ini bekerja berdasarkan kerja sama(production sharing contract) dibawah satuan kerja khusus pelaksanaan kegiatan usaha hulu minyak dan gas bumi(SKK migas).

BOB lahir dari tumbuhnya kesadaran untuk memberikan porsi yang seimbang bagi pemerintah daerah untuk mengelola dan menikmati sumber daya daerahnya. Dalam semangat ini melekat tanggung jawab besar untuk membuktikan kemampuan menjadi profesional, teruji, mandiri dan memiliki kekuatan bersaing dipasar global. Wilayah kerja BOB dengan luas 9.865.95 km persegi tebagi dalam 3 wilayah oprasi yaitu zamrud, pedada dan west area, terletak diprovinsi riau dengan 27 lapangan minyak aktif dari 33 lapangan yang terbesar di 8 kabupaten dengan 80% dari sumber daya tersebut terletak dikabupaten siak.

BOB merupakan role model bisnis pemberdayaan potensi daerah tidak hanya dipacu meraih keuntungan finansial,namun juga bertindak stategis dalam mengelola sumber daya manusia dan potensi lain yang ada di daerah untuk mendorong terciptanya kesejahteraan,kemakmuran dan kehidupan daerah yang lebih baik. Pada tanggal 13 juli tahun 2014 ini BOB sudah mengoperasikan power plant sendiri sehingga lebih

mandiri, kemandirian dan kebersamaan akan melahirkan satu kekuatan,”tekat kuat tetap mengelola untuk maju membangun bangsa sejahtera bersama,”ungkap general menejer BOB, pada perayaan hut ke 12 beberapa tahun lalu.

Pengoperasian pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) berkapasitas 36 megawatt (MW) mengurangi ketergantungan pembangkit listrik dengan pihak lain, pembangunan PLTG ini dimulai tahun 2013 dan rampung pada tahun 2014 menjadi penanda era baru kemandirian BOB. Penggerak turbine PLTG ini berbahan bakar gas (8 hingga 9 MMSCFD) dan juga berbahan bakar cadangan berupa HSD atau minyak solar, untuk menyalurkan gas sebagai bahan bakar penggerak pembangkit listrik, BOB membangun jaringan pipa gas sepanjang 25 km dan berdiameter 6 inci dari lapangan kuat di pulau padang yang menyebrang selat lalang sampai ke lokasi PLTG di lapangan pusaka. Pembangunan jaringan pipa gas tersebut mengikut standars yang ketat dan berlapis hal itu perlu untuk menjamin keamanan dan keselamatan terhadap konstruksi serta operasi pipa gas tersebut.

2.2 Visi Dan Misi

Adapun Visi dan misi 28 MW GTG Power plant BOB PT. Bumi Siak Pusako Pertamina Hulu adalah sebagai berikut:

Misi

GTG 28 MW Power Plant memiliki misi sebagai berikut”Terwujudnya sumber energi listrik yang Ekonomis stabil dan unggul serta mampu menyuplai Energi Listrik kepada BOB PT. Bumi Siak Pusako-Pertamina Hulu selama Beroperasi”

Visi

Untuk mencapai misi yang di maksud, 28 MW GTG power plant BOB PT. Bumi Siak Pusako Pertamina Hulu memiliki misi sebagai berikut”28 MW GTG Power Plant didalam menyuplai energi listrik terhadap BOB PT, Bumi Siak Pusako Pertamina Hulu dalam melakukan kegiatan mengeksplorasi produksi dan pengembangan minyak dan gas, akan selalu ,mengutamakan keselamatan, efisiensi, bertanggung jawab dan mengoptimalkan laba bagi seluruh pihak.

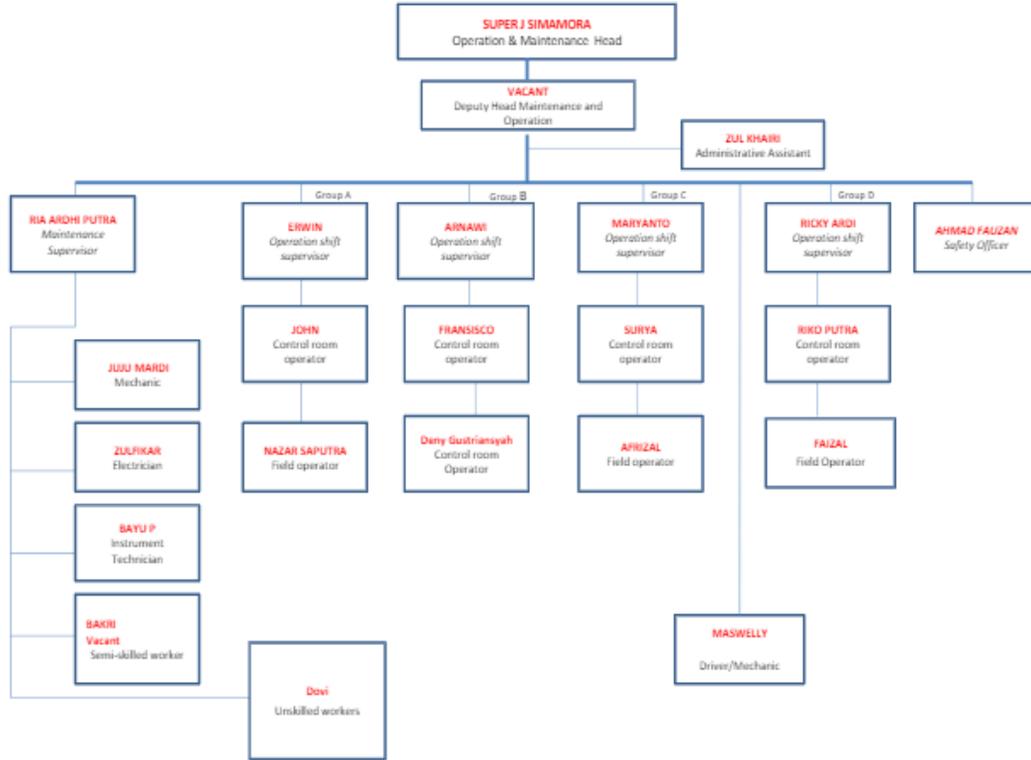
2.3 Struktur Organisasi Diperusahaan 28 MW GTG power plant BOB PT.Bumi Siak Pusako

Tujuan adanya struktur organisasi adalah untuk pencapaian kerja dalam organisasi yang berdasarkan pada pola hubungan kerja dan tanggung jawab. Mengingat pentingnya struktur organisasi ini, sudah menjadi suatu keharusan setiap instansi (kantor) dalam sebuah perusahaan untuk membentuk dan menyusun struktur sendiri yang direalisasikan dengan kebutuhan dan sifat-sifat instansi agar prinsip penetapan orang yang benar dapat dilakukan untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan pekerjaan dalam mencapai tujuan perusahaan.

Struktur organisasi adalah suatu kerangka yang mewujudkan keterkaitan dari dukungan yang diantara bidang tertentu yang didalamnya menerangkan hubungan wewenang dan tanggung jawab bagi setiap tingkat untuk melaksanakan kegiatan guna mencapai tujuan yang ditetapkan.

Struktur organisasi juga menetapkan sistem hubungan dalam organisasi yang memungkinkan tercapainya koordinasi dan pengintegrasian segenap kegiatan organisasi baik terarah vertikal maupun horizontal, 28 MW GTG Power plant BOB PT.Bumi Siak Pusako mempunyai fungsi manajemen yang sangat jelas dimana pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab dalam organisasi yang telah ditetapkan, setiap bagian akan diberikan tugas atas kualifikasi dan tanggung jawab. Berikut struktur organisasi PT.Bumi Siak Pusako:

ORGANIZATION CHART (O & M)
POWERPLANT BSP_KREL 28 MW
[2024]



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. KREL PT. Bumi Siak Pusako
Sumber: PT. KREL, PT. Bumi Siak Pusako

BAB III

DESKRIPSI KEGIATAN

3.1 Spesifikasi Tugas yang Dilaksanakan

Spesifikasi tugas yang dilaksanakan persiapan kerja praktek (KP) meliputi:

1. Kedisiplinan dan kekompakan tim kerja
2. Menegakan disiplin saat jam kerja
3. Mengetahui cara kerja setiap mesin
4. Mengetahui kerusakan dan perbaikan pada mesin.

3.2 Target yang diharapkan

Adapun target yang diharapkan saat melakukan kerja praktek (KP)

1. Menyelesaikan pekerjaan tanpa adanya kesalahan
2. Menyelesaikan pekerjaan tepat pada waktunya
3. Mendapatkan pengalaman dan pengetahuan
4. Belajar berdisiplin dan bermasyarakat
5. Belajar untuk cepat beradaptasi disuatu lingkungan kerja agar bisa bekerja dengan profesional
6. Mengetahui peraturan-peraturan yang diterapkan dalam dunia kerja
7. Bekerja yang baik dan mempunyai tanggung jawab yang kuat
8. Punya rasa percaya diri dan semangat yang kuat.

3.3 Perangkat Lunak yang digunakan

Alat Pengaman (Safety) yang terdapat dan digunakan di PT KREL Bumi Siak Pusako

1. Perlengkapan Safety

Seperti perusahaan-perusahaan lainnya PT. KREL Bumi Siak Pusako juga sangat mengutamakan keselamatan kerja. Untuk menjamin keselamatan dan menghindari kecelakaan kerja diatur oleh seorang Kepala Bengkel. Perlengkapan pengaman diri yang digunakan yaitu :

a. Baju Pengaman (*Safety Wearpack*)



Gambar 3.1 Baju Pengaman (*Safety Wearpack*)

b. Sepatu Pengaman (*Safety Shoes*)



Gambar 3.2 Sepatu Pengaman (*Safety Shoes*)

c. Helm Pengaman (*Safety Helm*)



Gambar 3.3 Helm Pengaman (*Safety Helm*)

2. Alat Pemadam Kebakaran

a. *Fire Hydrant*

Pengertian system hydrant adalah sebuah sistem proteksi kebakaran pada gedung yang menggunakan air bertekanan sebagai medianya. Sistem ini biasanya digunakan untuk memadamkan api skala besar. Dalam sistem ini terdapat berbagai macam komponen utama yang mendukung bekerjanya hydrant. Antara lain tandon air (reservoir), hydrant pump, hydrant pylar, hydrant box, control panel, dan lainnya.



Gambar 3.4 *Fire Hydrant*

b. *Alat Pemadam Kebakaran Ringan (APAR)*

Alat pemadam api ringan merupakan tabung yang berfungsi untuk mencegah atau membantu memadamkan api. Alat pemadam api merupakan perangkat portable yang mampu mengeluarkan air, busa, gas atau bahan lainnya yang mampu memadamkan api. Di PT. KREL Bumi Siak Pusako terdapat dua jenis APAR yaitu, APAR jenis busa dan APAR jenis gas.



Gambar 3.5 *Apar Jenis Busa (Foam)*



Gambar 3.6 APAR Jenis Gas

c. Kompresor



Gambar 3.7 Kompresor

d. Peralatan yang digunakan

Alat-alat yang digunakan di CV. Aek Bahanan Motor untuk kegiatan perawatan dan perbaikan diantaranya:

1. Alat pengaman (Safety)
2. Kunci pas dan ring satu set
3. Kunci inggris
4. Kunci/Gembok LOTTO

5. Obeng
6. Kunci shock
7. Kunci L
8. Trakker
9. Gerinda
10. Mesin las
11. Ragum
12. Kunci pipa
13. Jangka sorong
14. Meteran
15. Gunting gasket
16. Klunger (Alat pembuat Gasket)
17. Pahat
18. Palu (Hammer)
19. Bor
20. Tang
21. Dongkrak
22. Ragum

3.4 Data –data yang diperlukan

1. Dokumentasi kegiatan selama magang
2. Nilai kerja praktek (KP) dari perusahaan
3. Surat keterangan siap magang dari perusahaan

3.5 Kendala-kendala yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan kerja praktek (KP) meliputi :

1. Kurangnya minat pembimbing lapangan dalam membimbing para peserta
2. Kurangnya APD (Alat Pelindung Diri)
3. Kekurangan waktu kerja.

3.6 Hal yang Dianggap Perlu

Dalam proses menyelesaikan laporan kerja praktek ini ada beberapa yang dianggap perlu diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengambil data-data dan beberapa dokumen yang harus dibuat pada penyusunan laporan KP
2. Menyelesaikan data-data dengan judul laporan penulis
3. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk menyusun laporan dari buku maupun dari media internet
4. Lembar pengesahan dari perusahaan sebagai bukti bahwa laporan kerja praktek telah selesai.

3.7 Spesifikasi Tugas Kegiatan Kerja Praktek (KP)

Pada bab ini akan di uraikan dan dijelaskan kegiatan-kegiatan atau tugas-tugas selama menjalankan Kerja Praktek (KP) di PT. Konsersium Rabana Euroasitic Liman (KREL) PT. BUMI SIAK PUSAKO (BSP) selama 8 minggu yang dilaksankn mulai Senin.8 Juli 2024 sampai jum'at tanggal 30 Agustus 2024. Bidang pekerjaan yang dilaksanakan selama Kerja Praktek (KP) dibagian maintenance dan control room di POWER PLAN KREL_BOB PT.BUMI SIAK PUSAKO antara lain dapat dilihat tabel sebagai berikut:

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 8-12 Juli 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.1 Aktivitas Minggu Ke 1 tanggal 8-12 Juli 2024

No	Hari jam dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 8 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none">• Pengecekan swithchard, dan membersihkan ruangan pada mesin turbin,• Bersama Teman-teman magang dan karyawan industry	Gt 02
2	Selasa 9 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none">• Pengenalan fungsi pipa pipa pada dalam kontrol room dan inpection visual pipa• Bersama Superpisor dan rekan kerja	Control Room

3	Rabu 10 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan sheneder dan menghidupkan mesin • Bersama rekan kerja dan teman magang 	Gt 3
4	Kamis 11 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Membersih di dalam ruangan kompresor • Bersama rekan kerja dan teman magang 	Ruangan Kompresor
5	Jumat 12 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan panel pabel pay di turbin gas • Bersama Ketua Maintenance 	Di Turbin Gas
6	Sabtu 13 Juli 2024	Off	Off
7	Minggu 14 Juli 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 15-21 Juli 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.2 Aktivitas Minggu ke 2 tanggal 15-21 juli 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 15 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenal Iebih jelas pipa pipa atau saluran saluran fungsi pipa pada mesin turbin. • Bersama superpisor 	Control room
2	Selasa 16 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Mempelajari simbol sombol pada pipa di konrol room. • Bersama superpisor 	Control room
3	Rabu 17 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pemasangan psv di gas turbin gt6. • Bersama rekan kerja industry dan teman-teman magang 	Gt 06
4	Kamis 18 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek AC diruangan Batrei • Ketua maintenance dan teman magang 	Ruangan batrei
5	Jum`at 19 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan pompa air di wtp • Bersama rekan kerja industry dan teman teman magang 	wtp
6	Sabtu 20 Juli 2024	Off	Off
7	Minggu 21 Juli 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 22-28 Juli 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.3 Aktivitas Minggu ke 3 tanggal 22-28 juli 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 22 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening servis mesin turbin gt 02 • Membersihkan mesin turbin agar lebih bersih • Bersama rekan kerja industry dan teman teman magang 	Gt 02
2	Selasa 23 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening servis mesin turbin gt 03 • Membersihkan mesin turbin agar lebih bersih • Bersama rekan kerja industry dan teman teman magang 	Gt 03
3	Rabu 24 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening servis mesin turbin gt 05 • Membersihkan mesin turbin agar lebih bersih • Bersama rekan kerja industry dan teman teman magang 	Gt 05
4	Kamis 25 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening servis mesin turbin gt 04 • Bersama rekan kerja industry dan teman teman magang • Membersihkan mesin turbin agar lebih bersih 	Gt 04
5	Jum`at 26 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan pompa air di wtp setiap minggu • Berama ketua maintenance 	Wtp
6	Sabtu 27 juli 2024	Off	Off
7	Minggu 28 Juli 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 29 juli-04 Agustus 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.4 Aktivitas Minggu ke 4 tanggal 29 juli-04 Agustus 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 29 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan pompa air di sungai / dikanal • Berama rekan kerja industry dan teman magang 	Dikanal

2	Selasa 30 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening servis pada bagian saringan hawa pada mesin turbin gt 04 • Menggantikan dengan yang baru saringan hawa • Bersam rekan kerja industry dan teman magang 	Gt 04
3	Rabu 31 Juli 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan daily pada mesin turbin • Bersama teman magang 	Switchchart
4	Kamis 01 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong royong membersihkan kan taman • Bersama teman magang dan rekan kerja 	Taman
5	Jum`at 02 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan di wtp pada pompa air • Bersama ketua maintenance dan teman magang 	wtp
6	Sabtu 03 Agustus 2024	Off	Off
7	Minggu 04 Agustus 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 05 Agustus - 11 Agustus 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.5 Aktivitas Minggu ke 5 tanggal 05 Agustus - 11 Agustus 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 5 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening ventilasi pada mesin turbin gt 05 • Membersihkan ventilasi bersama teman magang 	Gt 05
2	Selasa 6 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan weekly cek • Bersma superpisor 	Control room
3	Rabu 7 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Gotong royong membersihkan taman • Pembersihan area hydrant • Bersama teman magang 	Taman
4	Kamis 8 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Menolong pembedulan tangga di wtp yang rusak • Membenahi tangga yang rusak bersama teman magang 	wtp
5	Jum`at 9 Agustus 2024	Izin	Off
6	Sabtu 10 Agustus 2024	Off	Off
7	Minggu 11 Agustus 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 12 Agustus – 18 Agustus 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.6 Aktivitas Minggu ke 6 tanggal 12 Agustus – 18 Agustus 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 12 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tangga di wtp • Bersama teman magang dan rekan kerja 	Wtp
2	Selasa 13 Agustus 2024 08.00-17.00	Izin	Off
3	Rabu 14 Agustus 2024	Izin	Off
4	Kamis 15 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan penyaringan solar pada mesin turbin gt 02 • Menggantikan dengan yang baru • Bersama rekan kerja industry dan teman magang 	Gt 02
5	Jum`at 16 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Running blackstar upp, dan pengecekan pompa di wtp • 	Wtp
6	Sabtu 17 Agustus 2024	Off	Off
7	Minggu 18 Agustus 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 19 Agustus – 25 Agustus 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.7 Aktivitas Minggu ke 7 tanggal 19 Agustus – 25 Agustus 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 19 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan di switchat Setiap minggu • Bersama superpisor dan teman magang 	Switchat
2	Selasa 20 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Clening ventilasi gt 04 • Membersihkan ventilasi agar lebih bersih • Bersama temn magang 	Gt 04
3	Rabu 21 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Clening servis saringan hawa gt 05 	Gt 05

	08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Menggantikan saringan hawa dengan yang baru 	
4	Kamis 22 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • pengecekan kompresor • bersama teman magang dan rekan kerja 	Kompresor
5	Jum`at 23 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan pompa air di wtp • Bersama ketua maintenance dan rekan kerja 	Wtp
6	Sabtu 24 Agustus 2024	Off	Off
7	Minggu 25 Agustus 2024	Off	Off

Sumber: Data Olahan 2024

Agenda kegiatan atau pekerjaan yang pernah penulis laksanakan selama Kerja praktek di PT. KREL Bumi Siak Pusako periode 26 Agustus – 30 Agustus 2024 dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.8 Aktivitas Minggu ke 8 tanggal 26 Agustus – 30 Agustus 2024

No	Hari dan Tanggal	Aktivitas Kegiatan	Tempat Kegiatan
1	Senin 26 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan di switchat • Bersama rekan kerja dan teman magang 	Switchat
2	Selasa 27 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan saringan hawa di gt 06 • Bersama teman magang dan rekan kerja industri 	Gt 06
3	Rabu 28 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengambilan minyak di tanki 1004 • Mengambil minyak di tanki yang kotor bersama rekan kerjadan teman magang 	Tanki
4	Kamis 29 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu memindahkan minyak di WTP • Pemindahan minyak bersam teman magang 	Wtp
5	Jum`at 30 Agustus 2024 08.00-17.00	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan pompa air di WTP • Bersama ketua maintenance dan teman magang 	Wtp

Sumber: Data Olahan 2024

BAB IV

PEMBAHASAN PRINSIP KERJA UDARA MASUK KE TURBIN MELALUI KOMPRESOR

4.1 Pengertian Start Up Kompresor

Proses start up adalah proses memulai atau mengaktifkan kompresor udar atau gas dalam konteks ini, start up mencakup langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan kompresor dari keadaan mati, memastikan bahwa sistem berfungsi dengan benar, dan memulai proses pemompaan udara atau gas sesuai dengan kebutuhan. Proses start up melibatkan diantaranya sebagai berikut:

1. Pemeriksaan Sistem: Memeriksa komponen utama, seperti oli, filter, dan sistem pendingin, untuk memastikan semuanya dalam kondisi baik.
2. Pengaturan Tekanan: Menyesuaikan pengaturan tekanan sesuai dengan spesifikasi.
3. Pengecekan Koneksi: Memastikan semua sambungan dan pipa terpasang dengan benar.
4. Pengujian: Menghidupkan kompresor dan memantau kinerjanya untuk memastikan tidak ada masalah mekanis atau operasional.

Start-up yang benar sangat penting untuk memastikan kompresor beroperasi secara efisien dan aman

4.2 Jenis-jenis Kompresor yang di gunakan di Powerplan dan Fungsinya

1. Tangki Udara Terkompresi

Adalah Udara yang tersimpan dalam tangki ini memiliki tekanan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan udara di atmosfer. Tekanan tinggi inilah yang memberikan berbagai manfaat dan kegunaan dalam berbagai aplikasi industri.



Gambar 4.1 Tangki Udara Terkompresi

Tangki Udara Terkompresi, Tangki ini berfungsi sebagai penampung udara yang telah dikompresi oleh kompresor. Udara yang dikompresi memiliki tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan udara atmosfer, sehingga memudahkan dalam proses pemisahan oksigen. Sebelum memasuki proses pemisahan, udara terkompresi biasanya akan melalui tahap pengeringan dan filtrasi untuk menghilangkan kandungan air, minyak, dan partikel debu yang dapat mengkontaminasi sistem.

2. Mesin Kompresor KAESER SM 12T

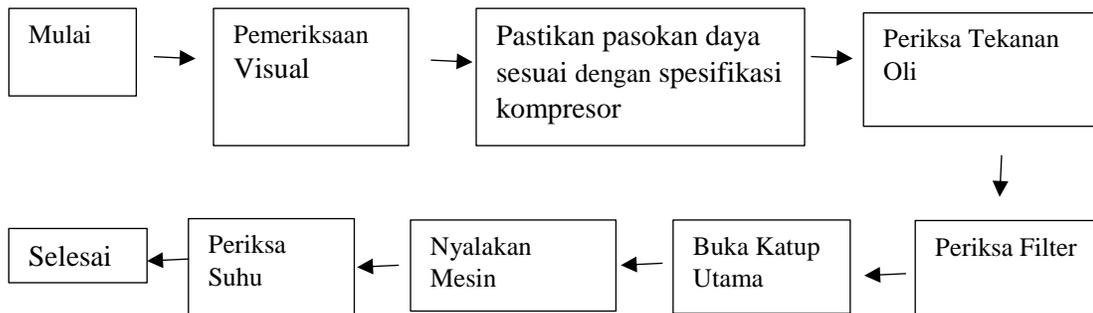


Gambar 4.2 Mesin Kompresor KAESER SM 12T

Kaeser SM 12T adalah salah satu model kompresor udara sekrup yang populer di pasaran. Kompresor ini dirancang untuk menghasilkan udara bertekanan yang stabil dan kontinu, sehingga sangat cocok digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Dengan efisiensi energi yang tinggi dan tingkat kebisingan yang rendah, kompresor ini mampu mengoperasikan berbagai alat pneumatik seperti bor udara, kunci pas udara, dan alat semprot. Selain itu, udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor SM 12T juga dapat digunakan untuk proses pembersihan, pengeringan, dan bahkan dalam sistem pendingin. Desain yang kokoh dan perawatan yang mudah membuat kompresor ini menjadi pilihan yang sangat diandalkan dalam berbagai sektor industri.

4.3 Cara Pengoperasian Mesin Kompresor

Cara pengoperasian mesin kompresor SM 12T supaya dapat di pahami secara lebih jelas dan singkat dapat di lihat dalam bentuk diagram alir di bawah ini:



Gambar 4.3 Diagram alir cara pengoperasian mesin kompresor SM 12T

4.4 Cara Perawatan Berkala Mesin Kompresor

Pemeriksaan rutin merupakan langkah awal yang krusial dalam perawatan kompresor KAESER. Periksa secara berkala level minyak pelumas untuk memastikan kompresor terlumasi dengan baik. Filter udara harus dibersihkan atau diganti secara rutin untuk mencegah masuknya kotoran yang dapat merusak komponen internal. Selain itu, perhatikan juga kondisi filter minyak dan separator minyak, pastikan keduanya berfungsi dengan baik untuk menjaga kualitas udara kompresi. Jangan lupa untuk memeriksa sabuk penggerak, suhu operasi, dan adanya getaran yang tidak wajar.

1. Penggantian Oli

Penggantian oli secara berkala sangat penting untuk menjaga kinerja optimal kompresor. Frekuensi penggantian oli tergantung pada beban kerja kompresor dan jenis oli yang digunakan. Pastikan Anda menggunakan jenis oli yang sesuai dengan rekomendasi pabrik. Oli yang kotor atau sudah melewati masa pakainya dapat menyebabkan kerusakan pada komponen internal kompresor.

2. Pembersihan

Menjaga kebersihan kompresor adalah bagian penting dari perawatan. Bersihkan permukaan luar kompresor secara teratur untuk mencegah penumpukan debu dan kotoran. Selain itu, bersihkan juga ruang mesin dari tumpahan minyak atau kotoran lainnya. Lingkungan kerja yang bersih akan membantu memperpanjang umur pakai kompresor.

3. Pemeriksaan Komponen Lainnya

Selain komponen-komponen yang telah disebutkan sebelumnya, ada beberapa komponen lain yang perlu diperiksa secara berkala. Katup pelepas tekanan berfungsi untuk mencegah tekanan dalam kompresor menjadi terlalu tinggi. Thermostat menjaga suhu operasi kompresor agar tetap stabil. Elemen pengering berfungsi untuk menghilangkan kandungan air dalam udara kompresi.

4. Analisis Minyak

Analisis minyak secara berkala dapat memberikan informasi penting tentang kondisi internal kompresor. Melalui analisis minyak, dapat mengetahui adanya keausan pada komponen, kontaminasi oli, atau masalah lainnya.

4.5 Langkah Kerja Masuknya Udara Ke Dalam Mesin Turbin

Dari kompresor biasanya melibatkan beberapa tahapan penting dalam sistem turbin gas. Berikut adalah urutan umum langkah kerja tersebut:

1. Penyaringan Udara: Udara luar pertama-tama disaring melalui filter udara untuk menghilangkan kotoran, debu, dan partikel asing.

2. Pemasukan Udara ke Kompresor: Udara yang telah disaring kemudian dimasukkan ke dalam kompresor. Di sini, udara tersebut mengalami proses pemampatan.
3. Pemampatan: Kompresor bertugas untuk meningkatkan tekanan udara dengan mengompresnya. Proses ini melibatkan beberapa tahapan kompresi di berbagai jenis kompresor, seperti kompresor sentrifugal atau kompresor aksial.
4. Pendinginan Udara: Setelah dikompresi, udara biasanya menjadi sangat panas. Oleh karena itu, udara kompresi sering didinginkan menggunakan intercooler atau sistem pendingin sebelum memasuki ruang bakar.
5. Masuk ke Ruang Bakar: Udara yang telah dipadatkan dan didinginkan kemudian masuk ke ruang bakar di mana bahan bakar disemprotkan dan dinyalakan.
6. Pembakaran: Proses pembakaran terjadi di ruang bakar, menghasilkan gas panas bertekanan tinggi.
7. Ekspansi dan Pembangkit Energi: Gas panas dan bertekanan tinggi tersebut kemudian diteruskan ke turbin. Di sini, gas ini akan mengalami ekspansi dan memberikan energi mekanik pada turbin, yang pada gilirannya menggerakkan kompresor dan komponen lain dari mesin.

Proses ini memastikan bahwa udara yang dimasukkan ke dalam mesin turbin memiliki tekanan yang cukup tinggi untuk efisiensi pembakaran dan performa mesin yang optimal.

4.5.1 Penyaringan Udara

Penyaringan udara dari luar ke kompresor adalah proses penting dalam sistem kompresor untuk memastikan kualitas udara yang masuk ke dalam kompresor tetap bersih dan bebas dari kontaminan. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam proses ini:

- a. Pengambilan Udara: Udara diambil dari lingkungan sekitar dan diarahkan ke sistem penyaringan.

- b. Filter Udara: Udara yang masuk melewati filter udara yang dirancang untuk menangkap partikel debu, kotoran, dan kontaminan lainnya. Filter ini bisa berupa filter kertas, busa, atau bahan sintetis.
- c. Penyaringan Sekunder (jika diperlukan): Beberapa sistem mungkin memiliki tahap penyaringan tambahan atau filter sekunder untuk meningkatkan efektivitas penyaringan, terutama jika lingkungan operasionalnya sangat kotor.
- d. Pemeriksaan Kualitas Udara: Beberapa sistem mungkin dilengkapi dengan sensor untuk memantau kualitas udara yang masuk dan memastikan bahwa filter bekerja dengan baik.
- e. Pengalihan Udara Bersih ke Kompresor: Setelah melewati proses penyaringan, udara bersih diarahkan ke kompresor untuk diproses lebih lanjut.

Penyaringan yang baik membantu memperpanjang umur kompresor dan memastikan operasi yang lebih efisien serta mengurangi kebutuhan perawatan.

4.5.2 Pemasukan Udara Ke Kompresor

Pemasukan udara ke ruang bakar pada mesin turbin, seperti pada mesin turbin gas, merupakan bagian penting dari proses pembakaran yang menghasilkan tenaga. Proses ini melibatkan beberapa tahap utama: **Kompresi Udara:** Udara luar dihisap oleh kompresor, yang biasanya terdiri dari beberapa tahap baling-baling dan diffuser. Kompresor ini bekerja untuk menaikkan tekanan udara sebelum masuk ke ruang bakar. Udara yang dikompresi ini memiliki suhu dan tekanan yang lebih tinggi. **Pemasukan Udara ke Ruang Bakar:** Setelah dikompresi, udara bertekanan tinggi masuk ke ruang bakar. Di ruang bakar, udara ini dicampur dengan bahan bakar (biasanya berupa gas atau cairan) yang kemudian dibakar. **Pembakaran:** Campuran udara dan bahan bakar dibakar di dalam ruang bakar, menghasilkan gas panas bertekanan tinggi. Pembakaran ini adalah proses eksotermik yang melepaskan energi dalam bentuk panas. **Ekspansi dan Ekstraksi**

Energi: Gas panas yang dihasilkan dari pembakaran kemudian diarahkan ke turbin. Di turbin, energi dari gas panas ini diekstraksi untuk memutar poros turbin yang pada akhirnya menggerakkan kompresor dan menghasilkan tenaga yang diinginkan, misalnya untuk menghasilkan listrik atau menggerakkan pesawat. Pembuangan Gas Sisa: Setelah melalui turbin, gas sisa yang sudah kehilangan sebagian besar energinya kemudian dibuang melalui pipa buang atau saluran lain, tergantung pada desain mesin. Pemasukan udara yang efisien dan optimal ke ruang bakar sangat penting untuk memastikan pembakaran yang sempurna dan kinerja mesin yang optimal. Udara yang masuk harus cukup untuk memastikan pembakaran bahan bakar berlangsung sempurna dan menghasilkan daya maksimal.

4.5.3 Pemampatan Udara

Pemampatan: Setelah masuk ke kompresor, udara mengalami pemampatan. Kompresor terdiri dari rotor dan stator yang bekerja sama untuk meningkatkan tekanan udara secara bertahap. Udara diperas dan dikompresi oleh beberapa tahap atau tahap kompresi, tergantung pada desain kompresor. Pengaliran ke Ruang Pembakaran: Udara yang telah dikompresi dan bertekanan tinggi kemudian dialirkan ke ruang pembakaran. Di ruang ini, bahan bakar ditambahkan dan dibakar, menghasilkan gas panas yang akan digunakan untuk menggerakkan turbin gas. Proses ini penting untuk memastikan mesin turbin gas beroperasi secara efisien, karena pemampatan udara meningkatkan rasio energi yang diperoleh dari pembakaran bahan bakar dan membantu meningkatkan daya keluaran mesin.

4.5.4 Pendinginan udara

Pendinginan udara dari kompresor ke turbin adalah proses penting dalam beberapa jenis mesin turbin, terutama pada turbin gas dan mesin turbojet. Udara yang keluar dari kompresor memiliki suhu dan tekanan yang tinggi. Dalam

beberapa aplikasi, terutama pada turbin gas dengan siklus gabungan atau pada turbin industri yang sangat efisien, udara ini perlu didinginkan sebelum masuk ke turbin atau sebelum digunakan untuk keperluan lain seperti pembakaran atau pendinginan komponen. Berikut adalah beberapa alasan dan metode pendinginan udara dari kompresor ke turbin:

Alasan Pendinginan Udara:

- Meningkatkan Efisiensi Termal:** Udara yang terlalu panas dapat mengurangi efisiensi pembakaran karena pembakaran lebih efisien pada suhu tertentu. Pendinginan udara memungkinkan kontrol suhu di ruang bakar agar pembakaran bisa lebih optimal.
- Perlindungan Komponen:** Udara yang terlalu panas dapat merusak komponen internal turbin, terutama bilah turbin yang sangat sensitif terhadap suhu tinggi. Pendinginan udara membantu melindungi komponen ini dari panas berlebih.
- Kontrol Emisi:** Suhu tinggi selama proses pembakaran bisa menyebabkan peningkatan emisi gas berbahaya seperti NO_x (Nitrogen Oksida). Pendinginan udara sebelum pembakaran dapat membantu mengurangi emisi tersebut.

Metode Pendinginan Udara:

- Intercooling:** Pada mesin dengan beberapa tahap kompresi, udara dapat didinginkan di antara tahap-tahap kompresi (intercooling). Ini dilakukan dengan menggunakan penukar panas (heat exchanger) untuk menurunkan suhu udara sebelum masuk ke tahap kompresi berikutnya.
- Regenerative Cooling:** Beberapa mesin menggunakan udara dari kompresor untuk mendinginkan komponen-komponen panas dari turbin sebelum udara tersebut digunakan dalam pembakaran. Misalnya, udara kompresor dapat digunakan untuk mendinginkan bilah turbin sebelum diarahkan ke ruang bakar.
- Air Pre-Cooler:** Air pre-cooler adalah perangkat yang digunakan untuk mendinginkan udara setelah kompresor dan sebelum masuk ke ruang bakar. Ini bisa berupa penukar panas yang menggunakan media pendingin seperti air atau udara dingin untuk menurunkan suhu udara kompresor.
- Sistem Pendingin Uap:** Pada beberapa aplikasi siklus gabungan, udara yang telah dikompresi bisa didinginkan menggunakan uap dari sistem pembangkit daya uap (seperti di pembangkit listrik tenaga panas bumi atau siklus gabungan). Uap tersebut

menghilangkan sebagian panas dari udara yang keluar dari kompresor. Pendinginan udara sebelum memasuki turbin adalah bagian dari strategi pengelolaan suhu dalam mesin turbin, yang bertujuan untuk menjaga kinerja optimal, efisiensi termal tinggi, serta memperpanjang umur komponen mesin.

4.5.5 Masuk Keruang Bakar

Pendinginan udara dari kompresor ke turbin adalah proses penting dalam beberapa jenis mesin turbin, terutama pada turbin gas dan mesin turbojet. Udara yang keluar dari kompresor memiliki suhu dan tekanan yang tinggi. Dalam beberapa aplikasi, terutama pada turbin gas dengan siklus gabungan atau pada turbin industri yang sangat efisien, udara ini perlu didinginkan sebelum masuk ke turbin atau sebelum digunakan untuk keperluan lain seperti pembakaran atau pendinginan komponen. Berikut adalah beberapa alasan dan metode pendinginan udara dari kompresor ke turbin:

Alasan Pendinginan Udara:

- Meningkatkan Efisiensi Termal:** Udara yang terlalu panas dapat mengurangi efisiensi pembakaran karena pembakaran lebih efisien pada suhu tertentu. Pendinginan udara memungkinkan kontrol suhu di ruang bakar agar pembakaran bisa lebih optimal.
- Perlindungan Komponen:** Udara yang terlalu panas dapat merusak komponen internal turbin, terutama bilah turbin yang sangat sensitif terhadap suhu tinggi. Pendinginan udara membantu melindungi komponen ini dari panas berlebih.
- Kontrol Emisi:** Suhu tinggi selama proses pembakaran bisa menyebabkan peningkatan emisi gas berbahaya seperti NO_x (Nitrogen Oksida). Pendinginan udara sebelum pembakaran dapat membantu mengurangi emisi tersebut.

Metode Pendinginan Udara:

- Intercooling:** Pada mesin dengan beberapa tahap kompresi, udara dapat didinginkan di antara tahap-tahap kompresi (intercooling). Ini dilakukan dengan menggunakan penukar panas (heat

exchanger) untuk menurunkan suhu udara sebelum masuk ke tahap kompresi berikutnya. Regenerative Cooling: Beberapa mesin menggunakan udara dari kompresor untuk mendinginkan komponen-komponen panas dari turbin sebelum udara tersebut digunakan dalam pembakaran. Misalnya, udara kompresor dapat digunakan untuk mendinginkan bilah turbin sebelum diarahkan ke ruang bakar. Air Pre-Cooler: Air pre-cooler adalah perangkat yang digunakan untuk mendinginkan udara setelah kompresor dan sebelum masuk ke ruang bakar. Ini bisa berupa penukar panas yang menggunakan media pendingin seperti air atau udara dingin untuk menurunkan suhu udara kompresor. Sistem Pendingin Uap: Pada beberapa aplikasi siklus gabungan, udara yang telah dikompresi bisa didinginkan menggunakan uap dari sistem pembangkit daya uap (seperti di pembangkit listrik tenaga panas bumi atau siklus gabungan). Uap tersebut menghilangkan sebagian panas dari udara yang keluar dari kompresor. Pendinginan udara sebelum memasuki turbin adalah bagian dari strategi pengelolaan suhu dalam mesin turbin, yang bertujuan untuk menjaga kinerja optimal, efisiensi termal tinggi, serta memperpanjang umur komponen mesin.

4.5.6 Pembakaran

Proses pembakaran terjadi di ruang bakar, menghasilkan gas panas bertekanan tinggi.

4.5.7 Ekspansi dan pembangkit energi pada mesin turbin gas adalah dua proses utama yang terjadi setelah pembakaran, di mana energi termal yang dihasilkan oleh gas panas dikonversi menjadi energi mekanis yang bisa digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti menggerakkan generator listrik atau memutar kompresor. Berikut adalah penjelasan mengenai proses ekspansi dan pembangkitan energi pada mesin turbin gas:

- a. Ekspansi Gas Panas: Setelah proses pembakaran di ruang bakar, gas hasil pembakaran memiliki suhu dan tekanan yang sangat tinggi. Gas panas ini kemudian diarahkan ke turbin, yang terdiri dari beberapa tahap bilah atau sudu turbin. Ketika gas panas melewati bilah-bilah turbin, terjadi ekspansi. Ekspansi ini adalah proses di mana gas panas yang bertekanan tinggi didorong melalui bilah turbin, menyebabkan gas kehilangan tekanan dan suhunya menurun saat volumenya meningkat. Proses ekspansi ini mengubah sebagian besar energi termal dan tekanan dari gas menjadi energi kinetik dalam bentuk rotasi pada poros turbin
 - b. Penggerakan Turbin: Bilah turbin dipasang pada poros yang terhubung ke kompresor dan generator (pada pembangkit listrik) atau langsung ke sistem penggerak (pada mesin jet). Saat gas panas mengalir melalui bilah-bilah turbin, ia menyebabkan poros turbin berputar. Rotasi poros ini adalah bentuk energi mekanis yang dihasilkan dari energi termal gas
 - c. Pembangkit Energi: Energi mekanis yang dihasilkan oleh poros turbin digunakan untuk dua tujuan utama: Menggerakkan Kompresor: Sebagian energi digunakan untuk memutar kompresor yang menghisap dan mengompresi udara masuk ke mesin. Ini adalah siklus berkelanjutan di mana sebagian energi digunakan untuk menjaga mesin tetap berjalan. Menghasilkan Listrik atau Menggerakkan Beban: Pada turbin gas yang digunakan di pembangkit listrik, poros turbin juga terhubung ke generator listrik. Ketika poros berputar, ia menggerakkan generator yang mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Pada mesin jet, energi mekanis dari turbin digunakan untuk menghasilkan daya dorong dengan mempercepat gas buang, menggerakkan kipas depan (pada mesin turbofan), atau langsung menggerakkan baling-baling (pada mesin turboprop). Efisiensi konversi energi ini sangat penting. Sistem harus dirancang agar sebanyak mungkin energi dari gas panas dapat diubah menjadi energi mekanis yang bermanfaat, sambil meminimalkan kehilangan energi.
4. Pembuangan Gas Sisa: Setelah

melewati turbin, gas sisa yang telah kehilangan sebagian besar energinya kemudian dibuang melalui sistem pembuangan atau ekzos. Dalam sistem pembangkit listrik berbasis siklus gabungan, gas sisa yang masih cukup panas ini sering digunakan untuk memanaskan air di boiler dan menghasilkan uap yang akan digunakan untuk menggerakkan turbin uap tambahan, meningkatkan efisiensi keseluruhan pembangkit.⁵ Efisiensi Termal dan Kinerja: Efisiensi keseluruhan mesin turbin gas bergantung pada seberapa baik energi termal dari gas panas dapat diubah menjadi energi mekanis. Faktor-faktor seperti desain turbin, bahan yang digunakan untuk bilah turbin, dan pengendalian suhu serta tekanan memainkan peran penting dalam efisiensi dan kinerja mesin. Pada mesin modern, berbagai teknik seperti pendinginan bilah turbin dan penggunaan bahan superalloy digunakan untuk meningkatkan efisiensi ekspansi dan memaksimalkan pembangkitan energi. Ekspansi dan pembangkitan energi adalah inti dari bagaimana mesin turbin gas bekerja, mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi tenaga mekanis dan kemudian menjadi tenaga listrik atau dorongan. Desain dan teknologi yang diterapkan pada bagian ini sangat menentukan efisiensi dan performa keseluruhan mesin.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Udara yang masuk ke turbin melalui kompresor mengalami beberapa tahap penting dalam proses konversi energi. Kompresor berfungsi untuk meningkatkan tekanan udara sebelum masuk ke ruang bakar. Dalam proses ini, udara yang diambil dari lingkungan sekitar dikompresi sehingga volumenya berkurang dan tekanannya meningkat. Udara yang bertekanan tinggi ini kemudian dicampur dengan bahan bakar dan dibakar dalam ruang bakar, menghasilkan gas panas bertekanan tinggi yang digunakan untuk memutar turbin. Energi mekanik yang dihasilkan oleh turbin ini kemudian dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti menggerakkan generator listrik atau mesin lainnya.

5.2 Saran

- a. Optimasi Desain Kompresor: Untuk meningkatkan efisiensi turbin, perlu dilakukan optimasi pada desain kompresor agar mampu menghasilkan tekanan udara yang optimal dengan konsumsi energi yang minimal.
- b. Pemeliharaan Rutin: Lakukan pemeliharaan rutin pada kompresor dan turbin untuk mencegah kerusakan dan memastikan kinerja yang maksimal. Kebersihan dan kelancaran pergerakan komponen sangat penting untuk efisiensi keseluruhan.
- c. Penggunaan Bahan Bakar Berkualitas: Pilih bahan bakar berkualitas tinggi yang dapat terbakar dengan efisien dan menghasilkan gas panas yang cukup untuk memutar turbin dengan optimal.
- d. Monitoring Kinerja: Pasang sistem monitoring untuk memantau tekanan dan suhu udara yang dihasilkan oleh kompresor. Ini penting untuk memastikan bahwa udara masuk dalam kondisi optimal sebelum memasuki ruang bakar.

- e. Pelatihan Operator: Operator yang menjalankan sistem turbin perlu dilatih secara rutin agar memahami cara kerja kompresor dan turbin, serta dapat mengambil tindakan cepat jika terjadi penyimpangan dari parameter operasi yang normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Botros, K. K. (2002). *Centrifugal Compressors: Dynamic Characteristics and Stability*. Cambridge University Press.
- Boyce, M. P. (2012). *Gas Turbine Engineering Handbook* (4th ed.). Butterworth-Heinemann. (Bab 10: Compressors)
- Cumpsty, N. A. (2004). *Compressor Aerodynamics*. Longman Scientific & Technical.
- Gresh, M. (2018). *Compressor Performance: Aerodynamics for the User* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Japikse, D., & Baines, N. C. (1997). *Introduction to Turbomachinery*. Concepts ETI, Inc. (Bab 5: Compressors)
- Richardson, D. A., & Mattingly, J. D. (2007). *Elements of Gas Turbine Propulsion*. McGraw-Hill. (Bagian mengenai Kompresor)
- Smith, E. S. (1995). *Mechanical Design and Manufacturing of Compressors*. Wiley-Interscience.
- Stosic, N., Smith, I. K., & Kovacevic, A. (2005). *Screw Compressors: Mathematical Modelling and Performance Calculation*. Springer.
- Whitfield, A., & Dixon, S. L. (2008). *Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery* (6th ed.). Butterworth-Heinemann. (Bab mengenai Kompresor)
- Wisniewski, S. (1980). *Kompresor dalam Sistem Penggerak*. ITB Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat

	KONSORSIUM RABANA - EUROASIATIC - LIMAN Jasa Penyediaan Tenaga Listrik 28 MW (Nett) Untuk Kepentingan Sendiri No. : 111 11 FM KONS. REL Badan Operasi Bersama PT. BUMI SIAK PUSAKO - Pertamina Hulu
<u>SURAT KETERANGAN MAGANG</u> Nomor : KREL-PP-BSP-003-XIII-2024	
Dengan ini menetapkan untuk memberikan Sertifikat kepada:	
<i>'Candra Prayoga'</i>	
Yang telah mengikuti	
Program Kerja Praktek	
Yang dimulai pada tanggal 8 Juli s/d 30 Agustus 2024	
Di PT. Bumi Siak Pusako Power Plant 28 MW (nett) untuk kepentingan sendiri, Pusaka Field, Desa Dosan, Kec. Pusako, Kab. Siak Sri Indrapura Provinsi Riau	
Siak, 2 September 2024 Konsorsium Rabana Euroasiatic Liman	
 Super Januari Simamora O&M Head Manager	

Lampiran 2. Lembar Penilaian Perusahaan

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK

PT. Konsorsium Rabana Euroasiatic Liman

Nama : CANDRA PRAYOGA
NIM : 2204211361
Program Studi : D IV TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN
Politeknik Bengkalis

NO	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	10 %
2	Tanggung-jawab	25%	20 %
3	Penyesuaian diri	10%	10 %
4	Hasil kerja	30%	20 %
5	Perilaku secara umum	15%	10 %
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	70 %

Keterangan :

Nilai : Kriteria
81 – 100 : Istimewa
71 – 80 : Baik sekali
66 – 70 : Baik
61 – 65 : Cukup Baik
56 – 60 : Cukup

Catatan :

Siak Sri Indrapura, 30 Agustus 2024



Super Januari Simamora
Head Manager

Lampiran 3. Dokumentasi Aktivitas kegiatan





