



LAPORAN MAGANG INDUSTRI

Analysis of Efficiency Calculating Penggunaan Kualitas Mesin Boiler Menggunakan Air Prigen dan Air Sungai Upaya Pengurangan Cost Perusahaan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Unit Buduran
Jl Hrm. Mangundriprojo KM. 3,5 (Buduran), Sidoarjo, Jawa Timur 61252, Indonesia

Disusun Oleh :

Sheva Eka Febrianta

NRP : 2039221022

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Bambang Sampurno, M.T.

NIP 196509191990031003

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

2025



PROPOSAL
MAGANG

PT. JAPFA COMFEED INDONESIA, Tbk. Unit Buduran
Jl. Hrm. Mangundriprojo Km. 3,5 (Buduran), Sidoarjo, Jawa Timur 61252

Penulis:
Sheva Eka Febrianta
NRP:
2039221022

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
INDUSTRI FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER SURABAYA
2025**



LEMBAR PENGESAHAN

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI ITS

Laporan Magang di

PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk

Jl. Hrm. Mangundriprojo KM. 3,5 (Buduran), Sidoarjo, Jawa Timur 61252, Indonesia.

Surabaya, 15 Mei 2025

Peserta Magang

Sheva Eka Febrianta

NRP 2039221022

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

Dosen Pembimbing

Fakultas Vokasi

Dr. Atria Pradiyana, S.T., M.T.
NIP 198511242009122008

Dr. Ir. Bambang Sampurno, M.T.
NIP 196509191990031003

LEMBAR PENGESAHAN



Laporan Magang

PT. Japfa Comfeed Indonesia , Tbk

Jl Hrm. Mangundriprojo KM. 3,5 (Buduran), Sidoarjo, Jawa Timur 61252, Indonesia.

Sidoarjo, 15 Mei 2025

Peserta Magang

Sheva Eka Febrianta

NRP 2039221022

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan Departemen Teknik

Heru Susanto, S.T.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukuratas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga laporan magang di PT Japfa Comfeed Tbk, Cabang Sidoarjo dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Magang Industri ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memenuhi syarat kelulusan pada mata kuliah Magang Industri dan tugas akhir kegiatan magang yang dilaksanakan di PT Japfa Comfeed Tbk, Cabang Sidoarjo.

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan pada saat magang industri di PT Japfa Comfeed Tbk, Cabang Sidoarjo. Magang Industri merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai prasyarat menyelesaikan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT Japfa Comfeed Tbk, Cabang Sidoarjo yang telah memberikan kesempatan untuk magang industri selama periode 15 Januari 2025 – 15 Mei 2025, sehingga penulis mendapatkan wawasan dan pembelajaran yang mendalam, baik secara teori maupun praktik, mengenai dunia kerja. penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. . Bapak Dr.Ir. Bambang Sampurno, MT selaku Dosen Pembimbing Magang yang banyak memberi saran dan masukan dalam penyelesaian Laporan Magang ini
2. Heru Susanto, S.T. selaku pembimbing lapangan di Bagian Technical, Departemen Teknik, PT. Japfa Comfeed Indonesia , Tbk
3. Ibu Dr. Atria Pradityana, S.T., M.T. selaku Kepala Departement dan Koordinator Magang Industri Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi ITS
4. Kedua orang tua saya yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan
5. Hudianto selaku *supervisor* pada divisi *maintenance*.
6. Chandra Nugraha selaku pembimbing lapangan divisi *maintenance*.
7. Hafiz Zain Fahrizal S.T. selaku mentor selama magang.

8. Seluruh staff karyawan di Bagian, Departemen Teknik, PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk yang telah membimbing selama kegiatan Magang Industri ini berlangsung.

9. Semua pihak yang telah membantu saya dalam penyusunan laporan maupun selama pelaksanaan magang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Magang ini masih begitu banyak kekurangannya, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan Laporan ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Surabaya, 15 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN MAGANG INDUSTRI.....	1
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Magang	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2
1.2.2 Tujuan Khusus	2
1.3 Manfaat	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah Perusahaan	4
2.2 Visi dan Misi	6
2.3 Lokasi PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk Cabang Sidoarjo	8
2.4 Manajemen Perusahaan	8
2.4.1 Struktur Perusahaan PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk Cabang Sidoarjo	9
2.4.2 Jam Kerja.....	9
2.5 Bidang Usaha	10
2.6 Sistem Manajemen Kebijakan K3	10
2.7 Proses Produksi.....	11
BAB III PELAKSANAAN MAGANG	13
3.1 Lingkup Unit Kerja	13
3.2 Deskripsi Kegiatan Magang PT Japfa Comfeed Tbk Cabang Sidoarjo	13
3.2 Relevansi Teori dan Praktek	30
3.3 Permasalahan	30
3.4 Proses Alur Kerja	31
3.5 Uraian.....	31
3.5.1 Perumusan Masalah	31
3.5.2 Studi literatur	32

3.5.3. Pengambilan Data.....	32
3.5.4. Pengolahan data.....	32
3.5.5 Rekomendasi	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Landasan Permasalahan Perusahaan.....	34
4.2 Ketel Uap	36
4.3 Komponen Boiler.....	37
4.4 Klasifikasi Boiler	40
4.4.1 Klasifikasi Boiler Berdasarkan Tekanannya	40
4.4.2 Klasifikasi Boiler Berdasarkan Kapasitas.....	41
4.5 Prinsip Kerja Boiler	43
4.6 Proses Pembentukan Uap(<i>Steam</i>)	44
4.7 Pembuangan Air (<i>Blowdown</i>)	44
4.8 Efisiensi Boiler	45
4.8.1 Metode Langsung	45
4.8.1 Metode Tidak Langsung.....	45
4.9 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)	46
4.10 Data Hasil Survey	48
4.11 Perhitungan Unjuk Kerja Boiler	50
4.11.1 Menghitung Panas hasil pembakaran bahan bakar (Q_p)	50
4.11.2 Menghitung Panas sensible bahan bakar (Q_f).....	50
4.11.3 Menghitung Panas sensible air karena kelembapan bahan bakar (Q_W)	51
4.11.4 Menghitung Panas Sensible udara pembakaran (Q_{AI})	51
4.11.5 Menghitung Panas sensible air karena kelembapan udara (Q_{ma})	51
4.11.6 Menghitung panas sensible air umpan (Q_{fw}).....	52
4.11.7 Panas yang terbawa oleh hasil uap ($Q'S$).....	52
4.11.8 Panas yang terbawa oleh <i>blowdown</i> (Q_{BD})	52
4.11.9 Panas yang terbawa oleh gas Asap ($Q'fg$)	53
4.11.10 Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas uap karena kelembapan bahan bakar ($Q'W$)	53
4.11.11 Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas uap karena adanya hydrogen didalam bahan bakar ($Q'H$)	53
4.11.12 Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas karena kelembapan udara dalam pembakaran ($Q'ma$).....	54
4.11.13 Panas yang hilang melalui dinding ketel ($Q'WALL$)	54

4.11.14 Menghitung efisensi boiler dengan metode langsung (η_{Boiler})	54
4.11.14 Menghitung efisensi boiler dengan metode tidak langsung (η_{Boiler})	54
4.12 Cost Penggunaan Air Selama Operasi	56
4.12.1 Air Prigen	56
4.12.1 Air Sungai	56
4.13 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	57
BAB V KESIMPULAN	64
6.1 Kesimpulan	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT Japfa Comfeed	4
Gambar 2.2 Persebaran Perusahaan	6
Gambar 2.3 Peta PT Japfa Comfeed Sidoarjo	8
Gambar 2.4 Struktur Perusahaan	9
Gambar 2.5 Produk PT Japfa Comfeed	10
Gambar 2.6 Alur proses produksi	12
Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Kerja.....	31
Gambar 4.1 Ketel Uap.....	37
Gambar 4.2 <i>Vertical Firing</i>	38
Gambar 4.3 <i>Horizontal Firing</i>	39
Gambar 4.4 <i>Tangential Firing</i>	39
Gambar 4.5 <i>Fire Tube Boiler</i>	42
Gambar 4.6 <i>Water Tube Boiler</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Aktivitas Magang Industri	14
Tabel 4.1 Tingkat Skala <i>severity</i> (<i>s</i>)	46
Tabel 4.2 Tingkat Skala <i>Occurrence</i> (<i>O</i>)	47
Tabel 4.3 Tingkat Skala <i>Detection</i> (<i>D</i>)	47
Tabel 4.4 Spesifikasi Boiler TWA	48
Tabel 4.5 Data Air Umpan.....	48
Tabel 4.6 Data Bahan Bakar.....	48
Tabel 4.7 Data Produksi Uap.....	49
Tabel 4.8 Data <i>Blowdown</i>	49
Tabel 4.9 Data Udara Masuk.....	49
Tabel 4.10 Data Gas Buang.....	50
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Panas Masuk	52
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Panas Keluar	52
Tabel 4.13 Komponen Boiler dan efek kegagalan	57
Tabel 4.14 Data Analisis FMEA.....	59
Tabel 4.15 Penentuan Tindakan Perawatan	61
Tabel 4.16 Aktivitas yang Direkomendasikan.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Magang industri merupakan salah satu komponen strategis dalam kurikulum Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Program ini memiliki peranan yang sangat penting karena diwajibkan bagi seluruh mahasiswa sebagai salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi sebelum memasuki tahap penyusunan Tugas Akhir. Melalui program ini, mahasiswa diberikan kesempatan untuk memperoleh pengalaman langsung di lingkungan dunia industri, sehingga dapat memperluas wawasan serta memperdalam pemahaman terhadap penerapan ilmu pengetahuan dan keterampilan teknis yang telah diperoleh selama mengikuti proses perkuliahan.

Dalam pelaksanaan magang industri, mahasiswa tidak hanya dituntut untuk mampu menerapkan teori-teori ilmiah yang telah dipelajari, tetapi juga diharapkan dapat menganalisis dan menyelesaikan berbagai permasalahan teknis yang timbul di lapangan. Hal ini menuntut mahasiswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, responsif terhadap situasi nyata di dunia kerja, serta mampu mengintegrasikan pengetahuan akademik dengan praktik profesional. Dengan demikian, magang industri berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan dunia akademik dengan dunia kerja, memberikan pemahaman mengenai dinamika industri, serta membentuk kompetensi profesional yang sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri.

Pengalaman yang diperoleh selama magang industri berperan penting dalam pengembangan keterampilan mahasiswa, baik dari segi teknis maupun manajerial. Mahasiswa dilatih untuk bekerja secara sistematis, efisien, dan bertanggung jawab, serta dituntut untuk mampu mengelola waktu, menyusun prioritas kerja, dan menyelesaikan tugas sesuai target yang telah ditetapkan. Selain itu, interaksi langsung dengan para profesional di lingkungan industri memberikan nilai tambah yang signifikan, karena mahasiswa dapat mempelajari etika kerja, memahami budaya organisasi, serta menerapkan standar keselamatan kerja dan prosedur operasional yang berlaku secara nyata.

Keterlibatan dalam kegiatan magang juga memberikan kontribusi dalam pembentukan karakter kerja yang kuat, seperti kedisiplinan, ketekunan, inisiatif, serta kemampuan bekerja dalam tim maupun secara mandiri. Mahasiswa diharapkan dapat

beradaptasi dengan lingkungan kerja yang dinamis, belajar berkomunikasi secara profesional, serta menunjukkan sikap dan perilaku kerja yang mencerminkan nilai-nilai integritas dan profesionalisme. Melalui program magang industri ini, diharapkan mahasiswa memiliki kesiapan yang lebih matang dalam menghadapi tantangan dunia kerja setelah menyelesaikan studi. Program ini tidak hanya berfungsi sebagai pemenuhan syarat akademik semata, tetapi juga merupakan investasi penting dalam pembentukan kompetensi individu, pengembangan jejaring profesional, serta peningkatan daya saing lulusan di tengah persaingan industri yang semakin kompetitif dan dinamis.

1.2 Tujuan Magang

1.2.1 Tujuan Umum

Magang Industri yang akan dilaksanakan mempunyai beberapa tujuan umum, antara lain:

1. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi SKS (satuan kredit semester) untuk mata kuliah Kerja Praktik dalam proses akademik Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri FV - ITS
2. Mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama masa perkuliahan di Departemen Teknik Mesin Industri.
3. Memberikan wawasan kepada mahasiswa untuk memahami dan mengenal penerapan ilmu yang dipelajari di kampus dalam dunia industri, sekaligus mendorong mereka untuk menyerap pengalaman dan beradaptasi secara menyeluruh dengan lingkungan kerja.
4. Mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan individu dengan mengamati secara langsung sekaligus mencoba mempraktikkan pelaksanaan tugas sebagai seorang engineer, serta mampu menyerap dan berasosiasi dengan dunia kerja secara lengkap.
5. Memahami proses produksi yang berlangsung di perusahaan bertujuan untuk mempermudah orientasi di masa depan ketika mahasiswa terjun langsung ke dunia kerja.

1.2.2 Tujuan Khusus

Magang Industri yang akan dilaksanakan mempunyai beberapa tujuan umum, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa

Program magang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih luas mengenai kondisi nyata dunia industri. Selain itu, kegiatan ini berperan penting dalam pengembangan keterampilan non-teknis (soft skills), menambah pengalaman kerja di lingkungan profesional, serta memperkuat keyakinan terhadap relevansi dan penerapan teori-teori yang telah dipelajari selama masa perkuliahan.

2. Bagi Perguruan Tinggi

Melalui pelaksanaan magang, terjalin hubungan kemitraan yang konstruktif antara perguruan tinggi dan perusahaan tempat magang. Kemitraan ini memungkinkan adanya kolaborasi dalam menghadapi dan mencari solusi terhadap berbagai permasalahan industri, sehingga dapat mendukung pengembangan kurikulum yang lebih adaptif dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja

3. Bagi perusahaan

Kehadiran mahasiswa magang memberikan kontribusi dalam bentuk masukan atau rekomendasi yang bersifat konstruktif, berdasarkan hasil observasi dan analisis selama kegiatan magang berlangsung. Masukan tersebut dapat dimanfaatkan perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas kerja, serta sebagai bahan pertimbangan dalam proses inovasi dan penyempurnaan sistem operasional.

1.3 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh oleh mahasiswa, Perguruan Tinggi dan perusahaan yang bersangkutan melalui Magang Industri antara lain :

1. Bagi Mahasiswa Dapat meningkatkan wawasan mahasiswa, meningkatkan kemampuan soft skill maupun hard skill, serta menambah pengalaman kerja pada suatu industri.
2. Bagi Perguruan Tinggi (ITS) Tercipta pola kemitraan yang baik dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan Magang Industri mengenai berbagai persoalan yang muncul untuk kemudian di cari solusi bersama yang lebih baik.
3. Bagi Perusahaan Adanya masukan bermanfaat atau improvement yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan mahasiswa selama melaksanakan Magang Industri.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk adalah salah satu perusahaan agri-food terbesar dan terkemuka di Indonesia. Awal mula perusahaan ini berdiri pada 18 Januari 1971 yang bernama PT Java Pelletizing Factory Ltd (PT Japfa Tbk) bergerak di bidang produsen pelet kopra, setelah itu perusahaan ini berekspansi sebagai produsen pakan ternak pada tahun 1975 yang berlokasi di Surabaya. Perusahaan ini kembali melakukan ekspansi mendirikan bidang pembibitan unggas / Poultry pada tahun 1982 hingga sekarang masih terus beroperasi sampai memberikan perkembangan yang baik, seiring berjalannya waktu dan memiliki peningkatan yang sangat baik perusahaan ini mulai mengambil alih PT Comfeed, PT Suri Tani Pemuka dan PT Agrindo Sentosa (Santori) dan lainnya, yang digabung menjadi nama PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk yang sampai saat ini beroperasi untuk melakukan kegiatan bisnisnya di dalam bidang Poultry / Unggas perusahaan selama 52 Tahun ini memposisikan diri sebagai The Poultry Solution Provider yang terkemuka di Indonesia. Tahun 1989, PT Java Pelletizing Factory, Ltd (PT JAPFA) mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya.



Gambar 2.1 Logo PT Japfa Comfeed

(sumber: <https://japfacomfeed.co.id/>)

Pada era tahun 1990-an, Japfa melakukan strategis dengan empat perusahaan yang bergerak dalam bidang pakan ternak. Di samping itu, Japfa juga melakukan akuisis tahap kedua pada tahun 1992 dengan mengambil alih PT. Multibreeder Adirama Indonesia dengan bisnis utama pembibitan ayam. Pada tahun yang sama PT. Japfa Comfeed Indonesia juga ambil alih terhadap PT. Ciomas Adisatwa yang bergerak dalam pengelolaan unggas dan Suri Tani Permuka dengan budidaya udang dan PT. Japfa Comeed Indonesia didukung oleh Divisi Aquaculture dan Divisi Unggas sebagai salah satu produsen unggas secara global

memproduksi pakan unggas, DOC (Day Old Chicken) pembibitan, dan pengolahan ayam. Selain unggas, Japfa juga memiliki lini bisnis ternak sapi yang dikelola oleh anak perusahaan PT Agrindo Santosa (Santori). Santori menangani pembibitan, penggemukan, vaksinasi, hingga produksi daging olahan seperti Tokusen Wagyu Beef dan Santori Beef. Selain itu, lini akuakultur dikelola oleh PT Suri Tani Pemuka (STP), yang mengelola peternakan ikan air tawar seperti lele, udang, dan nila, serta memproduksi berbagai produk olahan.

Bangunan utama PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Cabang Sidoarjo terdiri dari Perkantoran, 10 gudang yang terdiri dari 7 gudang untuk penyimpanan bahan baku dan 2 gudang untuk penyimpanan pakan ternak jadi serta 1 gudang premix (vitamin dan mineral), 1 tempat produksi pakan ternak (Buhler), 1 tempat produksi pakan ternak breeder (Breeder Feed), 1 gudang teknik (workshop dan magazine), 10 silo jagung yang terdiri dari 5 silo besar (GSI) dan 5 silo kecil (Buhler), 1 tempat pembuatan karung dan label, 1 lab quality control (QC), pos penjagaan security, kamar timbang, Masjid, ruang makan, ruang ganti pakaian, gedung serbaguna, lapangan tenis indoor, rumah diesel, tangki bahan bakar, menara air, tempat parkir, kolam limbah, dan ruang tunggu sopir. Produk pakan ternak ini disediakan untuk ayam ras pedaging, atau petelur (sebanyak 90%), serta itik, puyuh, sapi perah, atau sapi daging, babi, dan burung (sebanyak 10%). Kemudian pakan tersebut dibentuk dalam 2 hasil, yaitu pakan jadi (pellet dan crumble), dan konsentrat (tepung). Japfa kini telah terdaftar di IDX (Indonesia Stock Exchange/Bursa Efek Indonesia), memungkinkan sahamnya diterbitkan secara internasional dan dibeli oleh calon stakeholders. Dengan transparansi tinggi, perusahaan menyajikan struktur perseroan, laporan tahunan, laporan keberlanjutan, laporan keuangan, dan persentase investor secara mendetail untuk membangun kepercayaan. Selain itu, rapat umum pemegang saham rutin digelar untuk meningkatkan loyalitas stakeholders, memperkuat kerja sama, dan mendukung pembangunan Japfa secara berkelanjutan.

b. Misi

1. Terkemuka
 - a) Menjadi yang utama dan selalu diingat.
 - b) Menjadi panutan bagi industri sejenis.
 - c) Berkembang melalui proses berkesinambungan.
 - d) Selangkah lebih maju dalam persaingan
2. Terpercaya
 - a) Dapat diandalkan oleh segenap pemasok, pelanggan dan karyawan.
 - b) Konsisten, dapat dipercaya, aman, berkualitas baik, produk higienis.
 - c) Bertanggung jawab kepada masyarakat dan lingkungan sekitar.
3. Produk Pangan Berprotein
 - a) Mengembangkan usaha dibidang protein dari hewan ternak termasuk ayam dan hewan laut.
 - b) Termasuk usaha utama dibidang pakan, pembiakan dan pemeliharaan ternak vaksin, dan lain-lain.
 - c) Berujung pada produksi makanan olahan untuk konsumsi manusia.
4. Terjangkau
 - a) Mengutamakan masyarakat luar.
 - b) Kualitas baik dengan harga terjangkau.
 - c) Berperan aktif dalam menanggulangi keterbatasan pangan.
 - d) Penyedia protein yang efisien; megarah pada tingkat keuntungan jangka Panjang yang mendukung kelangsungan usaha.
5. Kerja Sama
 - a) Bekerja sama dan saling membantu satu sama lain tanpa diminta.
 - b) Koordinasi yang sempurna.
 - c) Beroperasi sebagai satu kesatuan.
 - Berbeda pendapat tetapi tetap bergerak sebagai satu tim.
6. Pengalaman Teruji
 - a) Memiliki pengalaman teruji di bidang peternakan dan di kawasan berkembang Asia.
7. Pihak Terkait, meliputi:
 - a) Karyawan, pelanggan, pemasok, peternak mitra, pemegang saham dan masyarakat.

c. Nilai Perusahaan

PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Cabang Sidoarjo dalam memproduksi pakan ternak yang berkualitas, tidak terlepas dari komitmen awal yang sudah dibangun oleh para pendirinya dengan mengacu pada Falsafah Perusahaan yaitu berorientasi pada laba ”dengan azas-azas”:

1. Profesionalisme
2. Etika
3. Diversifikasi
4. Persatuan
5. Kekeluargaan
6. Kesejahteraan

2.3 Lokasi PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk Cabang Sidoarjo

PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Cabang Sidoarjo merupakan bagian dari Japfa group yang bergerak di bagian produksi pakan ternak (pabrik pakan). Lokasi perusahaan ini terletak di Wisma JCI, jalan HR. Moh. Mangundiprojo Km. 3,5, kota Sidoarjo.



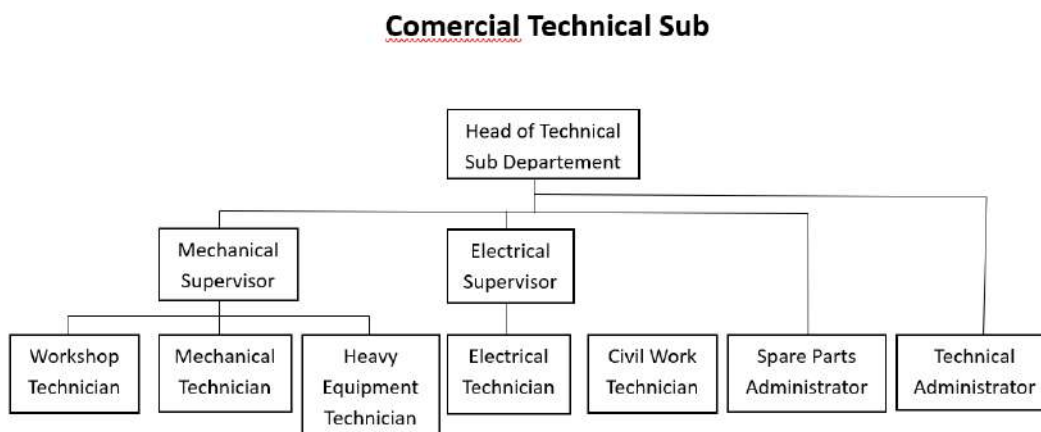
Gambar 2.3 Peta PT Japfa Comfeed Sidoarjo

2.4 Manajemen Perusahaan

Kemajuan dalam dunia industri membutuhkan keselarasan antara sistem organisasi dan sistem manajemen. Hal ini berkaitan dengan penerapan kebijakan atau peraturan yang bertujuan untuk mencapai hasil produksi yang optimal dan efisien. Untuk mendukung hal tersebut, diperlukan organisasi yang kokoh dan terstruktur. Struktur organisasi berfungsi sebagai kerangka dasar dalam pelaksanaan seluruh aktivitas perusahaan sekaligus menjadi panduan bagi pimpinan untuk menempatkan karyawan sesuai dengan kemampuan, pengalaman, dan keahliannya. Selain itu, struktur organisasi mencerminkan bagaimana

perusahaan dikelola, termasuk proses pendelegasian tugas, pembagian wewenang, serta pengawasan di berbagai tingkatan.

2.4.1 Struktur Perusahaan PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk Cabang Sidoarjo



Gambar 2.4 Struktur Perusahaan

Sumber: Hasil Olahan Penulis

Suatu perusahaan memerlukan sistem organisasi yang efektif untuk beroperasi dengan baik. Sistem ini harus menetapkan tugas, wewenang, dan tanggung jawab yang jelas, serta memastikan penempatan yang sesuai dengan kemampuan individu. Tujuan utama dari struktur ini adalah untuk menciptakan kerjasama dan koordinasi yang optimal antara manajemen dan karyawan. Struktur Organisasi PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Cabang Sidoarjo. Di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Cabang Sidoarjo, struktur organisasi dipimpin oleh seorang *Head of Unit* yang mengawasi beberapa departemen

2.4.2 Jam Kerja

Shift kerja di unit produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. Cabang Sidoarjo dibagi menjadi 3 *shift*, yaitu *shift* pagi (regu A), siang (regu B), dan regu malam (regu C). Adapun hari kerja yang dijalankan dalam seminggu yaitu hari Senin sampai Sabtu untuk bagian operasional (produksi) dan hari Senin sampai Jum'at untuk bagian *Staff Office*. PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Cabang Sidoarjo juga membagi jam kerja menjadi dua, yaitu 8 jam perhari dengan waktu 5 hari kerja dan 7 jam sehari dengan waktu 6 hari kerja.

2.5 Bidang Usaha

PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk adalah salah satu perusahaan agroindustri terbesar dan terintegrasi di Indonesia, yang memiliki empat unit bisnis utama: produksi pakan ternak, peternakan unggas, pengolahan unggas, dan budidaya pertanian. Kegiatan usahanya mencakup sektor industri, seperti produksi ransum pakan ternak serta penggilingan dan pembersihan jagung, sektor peternakan yang meliputi pembibitan ayam dan peternakan unggas, serta sektor perdagangan yang mencakup grosir dan eceran makanan, minuman, hewan hidup, minyak nabati, karet, plastik, bahan makanan, produk perikanan, serta perdagangan besar hewan ternak, unggas, ikan, dan makanan hewan peliharaan. Produk utama perusahaan ini meliputi pakan ternak untuk hewan ternak, ikan, dan udang (Comfeed dan Benefeed), produk unggas segar (Best Chicken), daging sapi (Tokusen Wagyu), sosis ayam (Kingsley, Best Chicken, Dosuka, Tora Duo), serta layanan ritel daging melalui outlet offline (Best Meat, Best Meat Point, Chiomart) dan platform online (Meat Market dan Japfa Best Online Hub), serta produk vaksin hewan (Vaqsimmune). Dengan pendekatan integrasi vertikal dalam operasionalnya, Japfa Comfeed memastikan kualitas produk yang unggul sekaligus menawarkan harga yang kompetitif bagi konsumen.



Gambar 2.5 Produk PT Japfa Comfeed

(Sumber: Annual Report Japfa Comfeed, 2023)

2.6 Sistem Manajemen Kebijakan K3

Dalam mengelola lingkungan, PT. . Japfa Comfeed Tbk, Cabang Sidoarjo telah menerapkan Sistem Manajemen kebijakan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) yang telah disetujui oleh manajemen senior atau direksi Perusahaan. PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Unit Sidoarjo bertekad untuk terus mengembangkan sistem kerja yang berkelanjutan dengan menerapkan prinsip-prinsip yang semakin efisien, efektif, dan produktif. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan

mengintegrasikan aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam setiap langkah yang diambil, termasuk dalam pelaksanaan pelatihan berkelanjutan.

Manajemen PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Unit Sidoarjo mengharuskan semua karyawan, baik yang terlibat langsung maupun tidak langsung, untuk memikul tanggung jawab penuh terhadap penerapan K3 di lingkungan kerja. Ini dilakukan dengan dedikasi tinggi untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan sehat bagi seluruh karyawan. Dengan mengadopsi sistem manajemen mutu ISO 9001:2008, perusahaan berupaya untuk memenuhi ekspektasi para pemangku kepentingan, termasuk pemegang saham, karyawan, pemasok, pelanggan, dan peternak. Ini mencerminkan komitmen perusahaan dalam menjaga kualitas produk dan layanan serta meningkatkan kepuasan pelanggan. Secara keseluruhan, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Unit Sidoarjo menekankan pada pengembangan berkelanjutan yang tidak hanya bertujuan meningkatkan produktivitas tetapi juga memperhatikan kesejahteraan karyawan melalui penerapan prinsip-prinsip K3 yang ketat.

Berikut adalah beberapa pencapaian yang telah dicapai dalam rangka penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja:

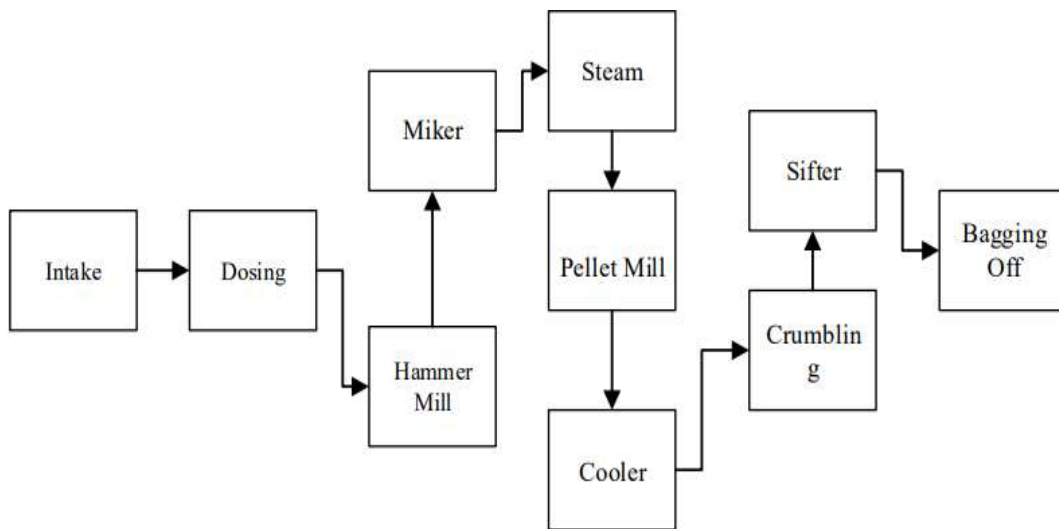
1. Biaya Pengelolaan Lingkungan Pabrik
2. Pengelolaan Limbah Pabrik
3. Pemanfaatan Air berkelanjutan
4. Penggunaan Energi
5. Pelaporan Emisi
6. Penggunaan Material yang Ramah Lingkungan dan Pengurangan Penggunaan Plastik

2.7 Proses Produksi

Proses produksi adalah cara metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan, dana) yang ada proses produksi merupakan suatu bentuk kegiatan yang paling penting dalam pelaksanaan produksi dalam suatu perusahaan. Hal ini karena proses produksi merupakan cara, metode maupun teknik bagaimana kegiatan penambah faedah atau penciptaan faedah tersebut dilaksanakan. sifat proses ini adalah mengolah yaitu mengolah

bahan baku dan bahan pembantu secara manual atau dengan menggunakan peralatan. sehingga menghasilkan suatu produk yang nilainya lebih dari barang sebelumnya (R Atlan., 2012)

di PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Cabang Sidoarjo Proses produksi di PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Cabang Sidoarjo dibagi menjadi 4 *section* yaitu *intake*, *dosing*, *press*, dan *finish product*. Produksi hanya dilakukan di satu lokasi atau area. Berikut merupakan alur produksi pakan ternak di PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Cabang Sidoarjo.



Gambar 2.6 Alur proses poduksi

Sumber : PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk

BAB III

PELAKSANAAN MAGANG

3.1 Lingkup Unit Kerja

1. Lokasi Unit Magang

PT. Japfa Comfeed Indonesia , Tbk Pusat Sidoarjo. Jl Hrm. Mangundriprojo KM. 3,5 (Buduran), Sidoarjo, Jawa Timur 61252, Indonesia.

1. Lingkup Penugasan

Pada kegiatan magang industri kali ini. Magang di Departemen *Technical*, Divisi *Power House* dan *Maintenance* memberikan kesempatan untuk memahami sistem kelistrikan dan operasional mesin-mesin utama Boiler, Kompresor, Genset dan Pompa dalam industri. akan terlibat langsung dalam pemeliharaan, perbaikan, serta optimalisasi peralatan yang mendukung kelangsungan produksi.

2. Rencana dan Penjadwalan Kerja

Rencana kerja yang dilaksanakan pada Divisi Power House mencakup kegiatan pemeliharaan (maintenance) terhadap berbagai kerusakan yang terjadi pada unit mesin, seperti boiler, kompresor, pompa, dan genset. Kegiatan tidak terbatas pada aspek perbaikan atau perawatan saja, tetapi juga meliputi pembelajaran teknis mengenai prosedur pengoperasian mesin serta pemahaman sistem kerja yang berlaku pada masing-masing unit di lingkungan Power House. Selama masa pelaksanaan program akan dilibatkan secara langsung dalam proses inspeksi, analisis kerusakan, perbaikan komponen, hingga pengujian kinerja mesin pasca-maintenance. Selain itu, peserta juga akan memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai alur kerja operasional serta standar keselamatan dan efisiensi kerja di lingkungan industri (Yudi Daeng Polewangi., 2019)

Kegiatan ini direncanakan berlangsung mulai tanggal 15 Januari 2025 hingga 15 Mei 2025, dengan jadwal kerja mengikuti jam operasional perusahaan, yaitu setiap hari Senin hingga Jumat, pukul 07.00 hingga 16.00 WIB.

3.2 Deskripsi Kegiatan Magang PT Japfa Comfeed Tbk Cabang Sidoarjo

Kegiatan magang mencakup berbagai aspek, termasuk materi pelatihan dan aktivitas di Plant. Pada awal program magang di PT. Japfa Comfeed Tbk Cabang Sidoarjo, mahasiswa diperkenalkan dengan lingkungan perusahaan dan melakukan kunjungan ke Plant. Program magang ini berlangsung selama empat bulan, dari Januari hingga Mei, dengan kegiatan dilaksanakan setiap hari Senin hingga Jumat. Berikut adalah beberapa kegiatan yang telah dilakukan:

Tabel 3.1 Tabel Aktivitas Magang Industri

No	Hari dan Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1	Rabu, 15 Januari 2025	1. Menandatangani kontrak magang sebagai syarat administratif. 2. Koordinasi dengan Kepala Teknik untuk pengarahan dan tugas.	1. Menandatangani kontrak dan menerima penjelasan aturan perusahaan. 2. Mendapat arahan awal terkait struktur dan aktivitas perusahaan.	1. Memahami aturan perusahaan untuk kelancaran magang. 2. Mengetahui struktur dan operasional perusahaan.
2	Kamis, 16 Januari 2025	1. Koordinasi awal dan pembagian tugas bersama Kepala Subdivisi <i>Maintenance</i> . 2. Observasi lapangan untuk mengenal area kerja dan memahami proses operasional s	1. Menerima arahan dan penjelasan dasar mengenai sistem serta kegiatan <i>maintenance</i> 2. Meninjau kawasan industri untuk mengenal lingkungan kerja dan memahami alur produksi	a. Memperoleh pemahaman awal mengenai sistem <i>maintenance</i> 2. Mengenal area kerja dan memahami proses produksi
3	Jum'at, 17 Januari 2025	1. Penggantian <i>belt</i> pada mesin <i>mixer</i> . 2. Pemasangan <i>sensor moisturizer</i> pada jagung.	1. Melaksanakan penggantian <i>belt</i> pada mesin <i>mixer</i> yang rusak. 2. Memasang <i>sensor moisturizer</i> untuk memastikan deteksi kadar air berjalan akurat.	1. Penggantian <i>belt</i> mesin <i>mixer</i> selesai, mesin berfungsi kembali. 2. <i>Sensor moisturizer</i> terpasang dengan baik.

4	Senin, 20 Januari 2025	1. Memperbaiki <i>chain conveyor</i> yang lepas. 2. Memperbaiki elevator yang macet	1. Memperbaiki dan menyambungkan kembali <i>chain conveyor</i> 2. Mengatasi kemacetan pada elevator dan memastikan sistem kembali berfungsi dengan baik.	1. <i>Chain conveyor</i> berhasil diperbaiki dan berfungsi normal 2. Elevator yang sempat macet kini beroperasi lancar tanpa gangguan.
5	Selasa, 21 Januari 2025	1. Mengganti engsel pneumatik <i>intake</i> pada mesin pakan burung. 2. Mengganti <i>seal</i> pada air silinder yang bocor	1. Mengganti engsel pneumatik <i>intake</i> pada mesin pakan burung 2. Mengganti <i>seal</i> pada air silinder yang bocor agar sistem pneumatik berfungsi optimal	1. Engsel pneumatik <i>intake</i> pada mesin pakan burung. 2. <i>Seal</i> pada air silinder yang bocor berhasil diganti.
6	Rabu, 22 Januari 2025	1. Mengganti <i>seal</i> air silinder yang bocor pada mesin PGFB 3902 2. Mengganti sambungan <i>fitting solenoid</i> pada mesin <i>Cascade Magnetic</i>	1. Mengganti <i>seal</i> air silinder yang bocor pada mesin PGFB 3902 2. Mengganti sambungan <i>fitting solenoid</i> pada mesin <i>Cascade Magnetic</i>	1. <i>Seal</i> pada air silinder diganti, mengatasi kebocoran dan menjaga sistem tetap stabil. 2. Sambungan <i>fitting solenoid</i> diganti dan berfungsi baik
7	Kamis, 23 Januari 2025	1. Ganti <i>seal</i> air silinder pada mesin <i>bin</i> yang bocor.	1. Mengganti air silinder yang bocor pada mesin <i>bin</i> . 2. Menyetel <i>belt</i> yang	1. air silinder diganti agar tidak terjadi kebocoran. 2. <i>belt</i> disetting agar tidak slip dan mesin

		2. Setel <i>belt</i> yang kendor pada mesin jahit.	kendor pada mesin jahit.	
8	Jum'at, 24 Januari 2025	1. Mengganti <i>mounting</i> air silinder pada mesin pallet 2. Memperbaiki <i>intake</i> pada mesin <i>mixer</i> pakan burung yang bocor	1. Mengganti <i>mounting</i> air silinder untuk memastikan mesin beroperasi stabil. 2. Memperbaiki <i>intake</i> pada mesin agar proses pencampuran pakan berjalan lancar	1. <i>Mounting</i> air silinder diganti, dan mesin beroperasi stabil tanpa masalah. 2. <i>Intake</i> mesin diperbaiki, dan proses produksi berjalan lancar
9	Senin, 27 Januari 2025	Isra Miraj	Isra Miraj	Isra Miraj
10	Selasa, 28 Januari 2025	Cuti Bersama	Cuti Bersama	Cuti Bersama
11	Rabu, 29 Januari 2025	Tahun Baru Imlek	Tahun Baru Imlek	Tahun Baru Imlek
12	Kamis, 30 Januari 2025	1. Menambal bagian <i>hopper</i> pada mesin pakan burung yang bocor. 2. Mengganti <i>stopper</i> conveyor yang patah.	1. Menangani kebocoran dengan melakukan penambalan pada bagian yang rusak. 2. Mengganti <i>stopper</i> conveyor agar berfungsi kembali.	1. Kebocoran ditangani melalui penambalan, sehingga alur produksi berjalan tanpa hambatan. 2. <i>Stopper</i> diganti, dan berfungsi dengan baik.
13	Jum'at, 31	1. Melakukan pengelasan pada bagian	1. Melakukan perbaikan dengan	1. Mesin <i>bagging</i> berhasil diperbaiki

	Januari 2025	pengisian <i>bagging</i> yang patah. 2. Melakukan pengelasan pada <i>frame</i> ram yang patah pada mesin hammer mill.	pengelasan pada <i>bagging</i> 2. pengelasan untuk memperbaiki kerusakan dan memastikan kekuatan struktur mesin.	melalui proses pengelasan. 2. <i>Frame</i> ram berhasil dilas dengan baik, sehingga mesin dapat beroperasi dengan aman
14	Senin, 3 Februari 2025	1. Penggantian <i>sprocket</i> pada <i>chain</i> conveyor yang berada di area <i>basement</i>. 2. Menambahkan pisau pada mesin pallet <i>mill</i> akibat pergeseran body mesin.	1. Mengganti <i>sprocket</i> yang aus dan tidak dapat bekerja maksimal. 2. Memasang pisau tambahan untuk menyesuaikan posisi body mesin.	1. <i>Sprocket</i> berhasil diganti, dan conveyor beroperasi lancar 2. Pisau tambahan berhasil dipasang, dan mesin kembali bekerja normal.
15	Selasa, 4 Februari 2025	1. Melakukan penggantian <i>des</i> pisau (<i>roll ram</i>) pada mesin <i>press mill</i>. 2. Melakukan pengisian <i>grease</i> pada mesin <i>press mill</i>	1. Melakukan penggantian <i>roll ram</i> karena komponen sudah aus. 2. Melakukan pengisian <i>grease</i> pada bagian-bagian yang membutuhkan pelumasan rutin.	1. <i>Roll ram</i> mesin <i>press mill</i> berhasil diganti. 2. Pengisian <i>grease</i> dilakukan secara menyeluruh, menjaga performa dan umur pakai komponen mesin.
16	Rabu, 14 Februari 2025	1. Penambalan pada jalur <i>chain conveyor</i> yang bocor menuju bin bahan baku. 2. Melakukan perbaikan pada pompa <i>grease</i>	1. Menangani kebocoran jalur <i>chain conveyor</i> melalui proses penambalan. 2. Memperbaiki pompa <i>grease</i> agar	1. Jalur <i>chain conveyor</i> yang bocor berhasil ditambal dengan baik. 2. Pompa <i>grease</i> berhasil diperbaiki,

		yang mengalami kemacetan.	sistem pelumasan mesin tetap terjaga.	sistem pelumasan kembali berfungsi
17	Kamis, 15 Februari 2025	1. Melakukan perbaikan pada pompa <i>screw</i> pada mesin <i>press mill</i> . 2. Melakukan penggantian <i>seal oil</i> pada mesin jahit	1. Memperbaiki pompa <i>screw</i> yang macet untuk mengembalikan kelancaran proses produksi. 2. Mengganti <i>seal oil</i> sebagai bagian dari perawatan rutin.	1. Pompa <i>screw</i> pada mesin <i>press mill</i> berhasil diperbaiki dan kembali berfungsi dengan baik. 2. <i>Seal oil</i> pada mesin jahit telah diganti.
18	Jum'at, 16 Februari 2025	Melakukan penambalan pada bagian elevator yang mengalami kebocoran.	Menangani kerusakan pada elevator dengan menambal bagian yang bocor.	Elevator yang bocor berhasil ditambal, alur material kembali tertutup rapat.
19	Senin, 17 Februari 2025	1. Melakukan penggantian ram yang bolong pada mesin <i>mess</i> . 2. Melakukan pengelasan pada bagian <i>bagging</i> . 3. Melakukan penggantian <i>mounting</i> dan <i>boshing</i> pada unit robot.	1. Mengganti ram pada mesin <i>mess</i> karena kerusakan yang menyebabkan kebocoran. 2. Melakukan pengelasan pada komponen <i>bagging</i> yang rusak. 3. Mengganti <i>mounting</i> dan <i>boshing</i> pada robot produksi.	1. Ram mesin <i>mess</i> yang bolong berhasil diganti. 2. Komponen <i>bagging</i> pendorong karung berhasil dilas dan diperkuat. 3. <i>Mounting</i> dan <i>boshing</i> pada robot berhasil diganti, sehingga pergerakan robot kembali stabil.
20	Selasa, 18 Februari 2025	Melakukan penggantian pompa <i>screw</i> untuk garam dengan material berbahan <i>stainless steel</i> .	Mengganti pompa <i>screw</i> lama yang berbahan besi dengan versi baru berbahan <i>stainless steel</i> demi	Pompa <i>screw</i> garam berbahan <i>stainless</i> berhasil dipasang meminimalisasi risiko

			menjaga ketahanan terhadap bahan korosif seperti garam.	kerusakan akibat karat.
21	Rabu, 19 Februari 2025	1. Melakukan pembersihan dan pelumasan rutin pada mesin <i>mixer</i> untuk menjaga performa.	1. Menjalankan perawatan berkala pada unit <i>mixer</i> sebagai bagian dari <i>preventive maintenance</i> .	1. <i>Mixer</i> dibersihkan dan dilumasi dengan baik, performa mesin kembali optimal dan risiko gangguan produksi berkurang.
22	Kamis, 20 Februari 2025	Keperluan kampus	Melakukan FRS di kampus	Persetujuan FRS oleh dosen wali
23	Jum'at, 24 Februari 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang	Menyusun laporan magang BAB 1	Laporan magang disusun sesuai Ketentuan Perusahaan
24	Senin, 24 Februari 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang selama mengikuti program magang.	Menyusun dan merapikan laporan magang sebagai pertanggungjawaban kegiatan selama di perusahaan.	Laporan magang disusun sesuai dengan aktivitas harian dan pencapaian selama magang.
25	Selasa, 25 Februari 2025	Melakukan penggantian baut yang patah pada mesin <i>press mill</i> untuk menjaga kestabilan dan keamanan komponen mesin.	Mengganti baut patah pada mesin <i>press mill</i> untuk mencegah kerusakan lanjutan dan memastikan mesin tetap beroperasi dengan aman.	Baut pada mesin <i>press mill</i> berhasil diganti, dan mesin dapat kembali bekerja dengan baik tanpa kendala teknis.
26	Rabu, 26 Februari 2025	1. Melakukan penyetelan dan pelumasan pada <i>chain</i>	1. Melakukan perawatan pada sistem <i>chain conveyor</i> berupa	1. <i>Chain conveyor</i> telah disetel dan dilumasi sehingga

		<i>conveyor</i> pembawa pallet. 2. Melakukan penggantian kopling pada mesin pembersih pallet yang aus.	penyetelan dan pelumasan. 2. Mengganti kopling lama yang sudah aus.	risiko keausan berkurang. 2. Kopling pada diganti, dan mesin kembali beroperasi
27	Kamis, 27 Februari 2025	1. Melakukan penggantian air silinder pada unit <i>bagging</i>. 2. Melakukan penggantian <i>roll</i> pada elevator slip akibat bantalan aus,	1. Mengganti air silinder pada mesin <i>bagging</i>. 2. Mengganti <i>roll elevator</i> dan bantalannya yang aus untuk mengatasi slip.	1. Air silinder pada <i>bagging</i> diganti dan sistem kembali berjalan dengan baik. 2. <i>Roll</i> dan <i>bearing</i> diganti, sehingga pergerakan elevator kembali stabil.
28	Jum'at, 28 Februari 2025	Melanjutkan proses penggantian <i>roll</i> pada elevator yang sebelumnya mengalami slip akibat bantalan aus.	Meneruskan pekerjaan penggantian <i>roll elevator</i> yang belum selesai, termasuk pemasangan komponen baru dan pengecekan akhir sistem	Penggantian <i>roll</i> diselesaikan, sistem pengangkutan kembali berjalan lancar dan tidak lagi mengalami slip.
29	Senin, 3 Maret 2025	Melakukan penggantian <i>seal</i> pada mesin <i>press mill</i> pakan burung untuk mencegah kebocoran dan menjaga tekanan kerja tetap stabil selama proses produksi.	Mengganti <i>seal</i> yang sudah aus atau bocor pada mesin <i>press mill</i> untuk menghindari penurunan performa mesin dan potensi kerusakan lebih lanjut,	<i>Seal</i> pada mesin <i>press mill</i> berhasil diganti, tidak terdapat lagi kebocoran, dan mesin kembali bekerja secara optimal dalam proses produksi pakan burung.
30	Selasa, 4 Maret 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang	Menyusun dan merapikan laporan magang sebagai	Laporan magang disusun secara sistematis sesuai

			laporan pertanggungjawaban kegiatan selama	dengan aktivitas harian dan pencapaian selama magang.
31	Rabu, 5 Maret 2025	1. Melakukan Perawatan berkala pada unit robot untuk mencegah kerusakan komponen. 2. Melakukan perbaikan katup pada mesin <i>mixer</i> pakan burung yang mengalami kendala.	1. Melaksanakan <i>preventive maintenance</i> robot pada bagian-bagian yang bergerak secara rutin. 2. Memperbaiki katup pada mesin <i>mixer</i> pakan burung yang tidak berfungsi normal	1. Unit robot telah dibersihkan dan dilumasi, sehingga pergerakan menjadi lebih halus. 2. Katup pada mesin <i>mixer</i> berhasil diperbaiki, aliran bahan kembali lancar.
32	Kamis, 6 Maret 2025	Melakukan penggantian <i>belt</i> pada robot yang mengalami keausan.	Mengganti <i>belt</i> untuk menghindari gangguan operasional dan memperpanjang umur pakai sistem transmisi.	<i>Belt</i> diganti dan unit kembali berfungsi normal dengan pergerakan yang stabil dan presisi.
33	Jum'at, 7 Maret 2025	Melakukan studi kasus untuk mengevaluasi dan merancang solusi peningkatan kapasitas pompa <i>palm oil</i> .	Mengumpulkan data teknis dari sistem eksisting seperti <i>flow rate</i> , tekanan kerja, dan spesifikasi pompa yang digunakan.	Menyusun analisis awal dan alternatif peningkatan performa pompa berdasarkan data aktual.
34	Senin, 10 Maret 2025	Melakukan analisis data aktual pompa <i>palm oil</i> secara langsung di lapangan untuk mengetahui performa	Melakukan observasi langsung terhadap sistem kerja pompa <i>palm oil</i> di lapangan dan mengumpulkan data teknis seperti	mengumpulkan data aktual sistem pompa <i>palm oil</i> , data yang diperoleh digunakan sebagai dasar analisis untuk evaluasi

		dan efisiensi kerja pompa	<i>flow rate</i> , tekanan pompa, dan performa motor penggerak.	performa dan rekomendasi teknis
35	Selasa, 11 Maret 2025	Melakukan pembuatan gambar teknis (<i>drawing</i>) jalur pompa <i>palm oil</i> menggunakan AutoCAD	Mendesain dan menggambar jalur pipa pompa <i>palm oil</i> berdasarkan data teknis lapangan.	Berhasil menyusun gambar jalur pipa pompa <i>palm oil</i> dalam format 2D menggunakan AutoCAD.
36	Rabu, 12 Maret 2025	Revisi gambar sesuai dengan saran dan koreksi yang diberikan.	Melakukan revisi terutama pada detail komponen dan penempatan jalur pipa.	Revisi gambar dikerjakan dan hasil akhir <i>drawing</i>
37	Kamis, 13 Maret 2025	1. Membersihkan bagian luar dan dalam mesin <i>mixer</i> serta melumasi komponen 2. Membongkar <i>gearbox</i> lama pada pompa bin	1. Melakukan pembersihan dan pelumasan pada mesin <i>mixer</i> untuk menjaga performa. 2. Mengganti <i>gearbox</i> yang aus pada pompa bin	1. Mesin <i>mixer</i> kembali bekerja dengan lancar dan efisien. 2. <i>Gearbox</i> baru berhasil dipasang dan pompa berfungsi normal tanpa slip.
38	Jum'at, 14 Maret 2025	1. Membersihkan bagian dalam dan luar mesin <i>mixer</i> serta melumasi bagian poros dan roda gigi. 2. Melakukan pembersihan pada bagian mesin jahit dan melumasi komponen utama.	1. Melakukan pembersihan dan pelumasan pada mesin <i>mixer</i> untuk memastikan mesin berfungsi optimal. 2. Melakukan pembersihan dan pelumasan pada mesin jahit agar dapat beroperasi dengan	1. Mesin <i>mixer</i> kembali beroperasi dengan lancar setelah dilakukan pembersihan dan pelumasan. 2. Mesin jahit menunjukkan performa yang lebih baik dan suara mesin menjadi lebih halus.

			lancar.	
39	Senin, 17 Maret 2025	1. Melakukan inspeksi dan perbaikan pada titik kebocoran pompa Rhodimet, 2. Membongkar bagian <i>des</i> lama dan memasang <i>des</i> baru pada mesin <i>pressmill</i> .	1. Menangani kebocoran pada pompa Rhodimet untuk mencegah gangguan pada sistem pemompaan. 2. Melakukan penggantian <i>des</i> pada mesin <i>pressmill</i>	1. Pompa Rhodimet kembali beroperasi normal tanpa kebocoran. 2. Mesin <i>pressmill</i> dapat berfungsi optimal setelah penggantian <i>des</i> .
40	Selasa, 18 Maret 2025	Mengidentifikasi dan mengecek komponen-komponen robot yang membutuhkan kalibrasi ulang, seperti sensor, motor, dan aktuator.	Melakukan kalibrasi ulang pada sistem robot untuk memastikan akurasi dan kinerja optimal dalam proses produksi.	Robot kembali berfungsi dengan baik dan siap digunakan dalam proses produksi, dengan peningkatan akurasi dan kecepatan operasional.
41	Rabu, 19 Maret 2025	Menganalisis kinerja boiler menggunakan air umpan Air Prigen dan Air Sungai.	Menganalisis kinerja boiler, dan menyusun laporan	Mulai mengerjakan laporan kinerja boiler.
42	Kamis, 20 Maret 2025	1. Memeriksa kondisi <i>roll elevator</i> dan mengganti komponen yang aus. 2. Perbaikan pada <i>mixer</i> dengan mengganti segel atau komponen yang rusak.	1. Memperbaiki <i>roll elevator</i> yang aus agar dapat berfungsi kembali dengan normal. 2. Mengatasi kebocoran pada <i>mixer</i> untuk memastikan tidak ada kebocoran	1. <i>Roll elevator</i> berfungsi dengan normal setelah penggantian komponen yang aus., 2. Kebocoran pada <i>mixer</i> berhasil diperbaiki, dan mesin dapat beroperasi .

			yang mengganggu operasional mesin.	
43	Jum'at, 21 Maret 2025	1. Memasang <i>roll conveyor</i> yang terlepas dan memastikan posisinya sudah sejajar dengan sistem penggerak. 2. Mengganti <i>belt</i> pompa <i>screw</i> yang putus pada mesin <i>pressmill</i> , lalu uji coba untuk memastikan pompa bekerja normal.	1. Menangani masalah <i>roll conveyor</i> yang lepas agar proses pemindahan material tidak terganggu. 2. Melakukan penggantian <i>belt</i> pada pompa <i>screw</i> di mesin <i>pressmill</i> untuk memulihkan kinerja pompa.	1. <i>Roll conveyor</i> berhasil dipasang ulang dan berfungsi kembali dengan baik. 2. <i>Belt</i> pada pompa <i>screw</i> telah diganti, dan mesin <i>pressmill</i> kembali beroperasi dengan normal tanpa hambatan.
44	Senin, 24 Maret 2025	Melakukan pembongkaran pada pompa <i>screw</i> untuk mengidentifikasi penyebab kemacetan,	Memperbaiki pompa <i>screw</i> yang mengalami kemacetan akibat masuknya benda asing.	Pompa <i>screw</i> berhasil dibersihkan dari benda asing dan kembali beroperasi dengan lancar.
45	Selasa, 25 Maret 2025	Melakukan pemeriksaan pada sistem penggerak timbangan <i>bagging</i> dan <i>belt</i> dalam kondisi aus.	Mengganti <i>belt</i> pada timbangan <i>bagging</i> yang sudah aus agar sistem dapat beroperasi kembali secara optimal.	<i>Belt</i> timbangan berhasil diganti, dan sistem pengukuran berat kembali berfungsi dengan akurat dan stabil.
46	Rabu, 26 Maret 2025	Melakukan pembongkaran seluruh komponen pada kompresor <i>screw</i> untuk keperluan pemeriksaan, dan evaluasi kondisi bagian dalam.	Membongkar seluruh bagian kompresor <i>screw</i> untuk perawatan dan identifikasi komponen yang perlu diganti atau diperbaiki.	Proses pembongkaran selesai dilakukan, seluruh komponen kompresor berhasil sesuai prosedur.

47	Kamis, 27 Maret 2025	Melakukan pencatatan data konsumsi bahan bakar gas untuk boiler, termasuk tekanan, <i>volume</i> pemakaian, dan jam operasi.	Mengambil dan mencatat data teknis terkait bahan bakar gas yang digunakan boiler sebagai bagian dari keperluan data laporan.	Data konsumsi bahan bakar gas boiler terkumpul lengkap dan siap dianalisis untuk laporan.
48	Jum'at, 28 Maret 2025	Melakukan pengambilan data gas buang pada boiler, mencatat parameter penting seperti suhu, untuk keperluan laporan	Mengumpulkan data gas buang boiler sebagai bagian dari analisis performa dan efisiensi pembakaran untuk laporan teknis.	Data gas buang boiler telah terkumpul dan digunakan dalam penyusunan laporan analisis performa boiler.
49	Senin, 31 Maret 2025	Cuti Hari Raya		
50	Selasa, 1 April 2025	Cuti Hari Raya		
51	Rabu, 2 April 2025	Cuti Hari Raya		
52	Kamis, 3 April 2025	Cuti Hari Raya		
53	Jum'at, 4 April 2025	Cuti Hari Raya		
54	Senin, 7 April 2025	Cuti Hari Raya		

55	Selasa, 8 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)		
56	Rabu, 9 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)		
57	Kamis, 10 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)		
58	Jum'at, 11 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)		
59	Senin, 14 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)		
60	Selasa, 15 April 2025	1. Melakukan pencatatan tekanan dan temperatur pada kerja mesin kompresor dan boiler.	1. Mencatat data tekanan dan temperatur pada mesin kompresor dan boiler sebagai bagian dari pemantauan performa	1. Data tekanan dan temperatur berhasil dicatat secara lengkap dan akurat.
61	Rabu, 16 April 2025	Melakukan pengambilan sampel air dari sistem untuk diuji nilai TDS, pH, dan <i>roughness</i> menggunakan alat ukur laboratorium.	Memeriksa kualitas air melalui pengujian parameter TDS, pH, dan tingkat kekasaran guna memastikan kesesuaian dengan standar operasional boiler.	Data hasil uji sampel air berhasil diperoleh, menunjukkan kondisi air berada dalam rentang operasional yang masih aman.
62	Kamis, 17 April 2025	Mengambil data volume dan frekuensi <i>blowdown</i> dari air Sungai	Mencatat data <i>blowdown</i> air Prigen untuk dianalisis sebagai bagian dari	Data <i>blowdown</i> air Prigen telah terkumpul lengkap dan siap digunakan

			pemantauan efisiensi dan kebutuhan Laporan.	untuk evaluasi performa sistem boiler.
63	Jum'at, 18 April 2025	Libur (Isa Al Masih)		
64	Senin, 21 April 2025	Izin Sakit		
65	Selasa, 22 April 2025	1. Melakukan proses pengangkatan mesin kompresor untuk awal pekerjaan <i>overhaul</i> .	1. Mengangkat dan memindahkan mesin kompresor ke area perawatan untuk dilakukan proses <i>overhaul</i> secara menyeluruh.	1. Mesin kompresor berhasil diangkat dan diposisikan dengan aman, siap untuk tahap pembongkaran.
66	Rabu, 23 April 2025	Mengerjakan penghitungan panas dari boiler dengan menggunakan data yang sudah diambil.	Melakukan perhitungan energi panas yang masuk ke boiler guna mendukung analisis efisiensi.	Perhitungan panas masuk boiler dalam proses pengerjaan untuk Project Magang..
67	Kamis, 24 April 2025	Melakukan pemasangan ulang <i>V-belt</i> pada mesin genset setelah dilakukan pengecekan kondisi pulley dan tegangan belt.	Memasang kembali <i>V-belt</i> pada mesin genset agar sistem penggerak dapat berfungsi dengan optimal.	<i>V-belt</i> telah terpasang dengan baik dan genset dapat beroperasi kembali dengan stabil.
68	Jum'at, 25 April 2025	Menghitung efisiensi kinerja boiler dengan menganalisis perbandingan antara energi panas yang	Melakukan perhitungan efisiensi boiler sebagai bagian dari evaluasi sistem pembangkit uap.	Perhitungan efisiensi boiler telah selesai dilakukan dan hasilnya siap

		masuk dan energi keluar.		digunakan dalam laporan.
69	Senin, 28 April 2025	Melakukan identifikasi kebutuhan perawatan pada unit boiler, termasuk pemeriksaan kondisi komponen utama	Melakukan identifikasi komponen pada boiler yang memerlukan perawatan atau penggantian sebagai dasar perencanaan <i>maintenance</i> .	Telah diperoleh data awal terkait kondisi boiler dan komponen pendukungnya, yang digunakan untuk menyusun laporan.
70	Selasa, 29 April 2025	Mengerjakan analisis FMEA untuk mendokumentasikan potensi kegagalan, penyebab, dan dampaknya.	Melakukan analisis FMEA sebagai bagian dari laporan untuk mengidentifikasi risiko kegagalan dan menentukan langkah mitigasi yang tepat terhadap komponen.	FMEA telah tersusun, memuat identifikasi potensi kegagalan utama beserta penilaian tingkat risiko dan usulan tindakan pencegahan.
71	Rabu, 30 April 2025	Melakukan perhitungan biaya penggunaan air pada boiler	Menghitung total biaya penggunaan air pada boiler dan menyimpulkan	Perhitungan biaya konsumsi air berhasil diselesaikan.
72	Kamis, 1 Mei 2025	Libur		
73	Jum'at, 2 Mei 2025	Melakukan pembersihan dan pembongkaran pada lorong api burner boiler.	Melaksanakan proses pembongkaran dan pembersihan lorong api burner boiler guna menjaga efisiensi pembakaran.	Lorong api berhasil dibersihkan dari endapan dan jelaga, serta sistem pembakaran kembali dalam kondisi optimal
74	Senin, 5 Mei 2025	<i>Intake mesin press mill</i> macet	Melakukan perbaikan pada intake mesin <i>press mill</i>	<i>Intake mesin press mill</i> dapat beroperasi dengan normal

75	Selasa, 6 Mei 2025	Penggantian <i>bearing</i> pada pompa <i>screw</i>	Melakukan penggantian <i>bearing</i> karena sudah aus	Pompa <i>screw</i> dapat beroperasi dengan normal
76	Rabu, 7 Mei 2025	<i>Bracket</i> mesin pengayak yang patah	Melakukan pengelasan pada <i>bracket</i>	Agar mesin pengayak dapat beroperasi dengan normal
77	Kamis, 8 Mei 2025	Pisau pada mesin <i>press mill</i> yang patah	Melakukan perbaikan pada pisau mesin <i>press mill</i>	Agar hasil potongan pallet maksimal sesuai standar
78	Jumat, 9 Mei 2025	<i>Bracket</i> robot <i>bagging</i> macet	Melakukan penggantian bracket robot karena patah	Robot dapat beroperasi kembali dengan normal
79	Senin 12 Mei 2025	Hari raya waisak	Hari raya waisak	Hari raya waisak
80	Selasa, 13 Mei 2025	Cuti bersama	Cuti bersama	Cuti bersama
81	Rabu, 14 Mei 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang	Menyusun dan merapikan laporan magang	Laporan magang disusun selama magang.
82	Kamis, 15 Mei 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang	Menyusun dan merapikan laporan magang	Laporan magang disusun selama magang.

Pembimbing Lapangan Departemen Teknik



PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk.
CABANG SIDOARJO

Heru Susanto, S.T.

3.2 Relevansi Teori dan Praktek

Sistem Pembangkit Energi di Power House PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk menghadapi tantangan signifikan yang menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara teori dan praktik di lapangan. Secara teori, sistem boiler harus dirancang dan dioperasikan dengan mempertimbangkan efisiensi pembakaran, kestabilan tekanan uap, serta kualitas air umpan yang sesuai standar agar performa termal tetap optimal dan risiko kerusakan dapat diminimalkan. Namun, dalam praktiknya, ditemukan bahwa proses pemeliharaan yang kurang konsisten serta pengoperasian yang melebihi kapasitas optimal menyebabkan penurunan efisiensi termal, fluktuasi tekanan, dan peningkatan konsumsi bahan bakar. Penurunan efisiensi pada unit boiler menjadi indikasi pentingnya penerapan strategi pemeliharaan preventif dan monitoring kondisi sistem secara berkala, Analisis risiko menggunakan metode FMEA semakin menegaskan bahwa seluruh komponen dengan nilai RPN di atas ambang kritis perlu mendapat perhatian khusus. Masalah teknis seperti kerak pada pipa boiler, gangguan pada sistem kontrol tekanan, serta kualitas air umpan yang buruk memperparah kondisi, mengakibatkan risiko downtime serta pemborosan energi yang seharusnya dapat dihindari melalui pendekatan teknik yang lebih disiplin dan sistematis.

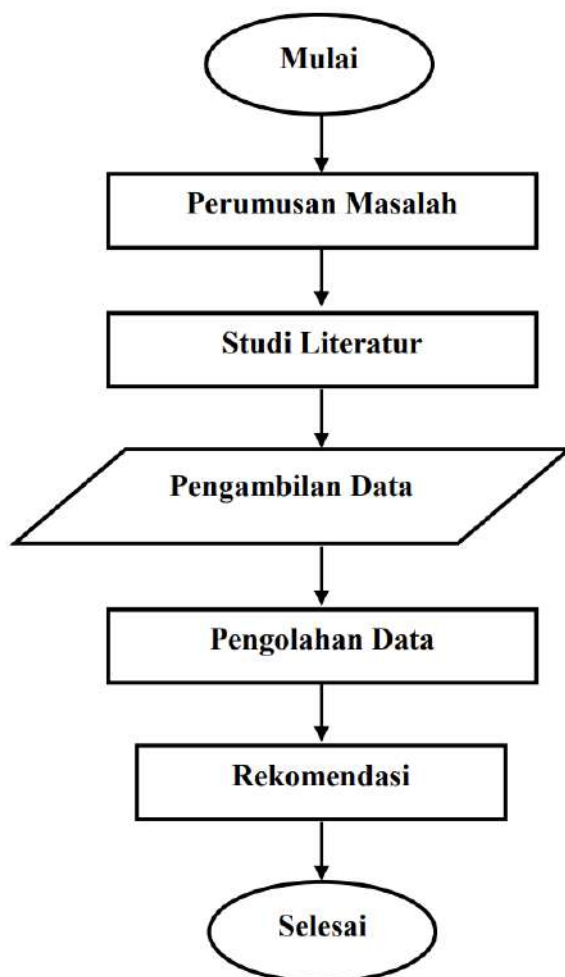
3.3 Permasalahan

Permasalahan utama dalam operasional sistem boiler di power house terletak pada kualitas air umpan yang digunakan, yang berdampak langsung terhadap efisiensi termal dan keandalan kinerja boiler secara keseluruhan. Perbandingan antara air umpan dari sumber Prigen dan air sungai menunjukkan perbedaan signifikan dalam kandungan mineral, tingkat kesadahan, dan potensi pembentukan kerak. Air dari Prigen, yang umumnya memiliki kualitas lebih baik dan tingkat kesadahan rendah, cenderung menghasilkan pembakaran yang lebih stabil, meminimalkan pembentukan kerak pada pipa boiler, serta menjaga efisiensi perpindahan panas. Sebaliknya, penggunaan air sungai yang belum terolah dengan optimal dapat mempercepat pembentukan endapan, meningkatkan resistansi termal, dan menyebabkan penurunan tekanan uap yang dihasilkan. Akibatnya, boiler harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan output panas, yang berdampak pada peningkatan konsumsi bahan bakar dan energi serta menurunkan umur pakai komponen internal seperti pipa dan drum. Kualitas air umpan yang rendah juga memperbesar frekuensi blowdown dan meningkatkan kebutuhan perawatan kimia, yang pada akhirnya menambah beban biaya operasional dan pemeliharaan. Kondisi ini menggarisbawahi pentingnya pengelolaan mutu

air umpan secara ketat, termasuk penerapan sistem pre-treatment yang tepat, agar performa boiler tetap efisien dan andal dalam jangka panjang.

3.4 Proses Alur Kerja

Proses alur kerja dari permasalahan yakni dalam bentuk diagram alur sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Kerja

3.5 Uraian

Uraian dari diagram alur diatas adalah sebagai berikut :

3.5.1 Perumusan Masalah

Sistem ketel uap di *power house* PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk menghadapi berbagai tantangan yang berdampak pada efisiensi dan keandalan operasionalnya.

Selain itu, penempatan kompresor yang tidak ideal mengakibatkan gangguan sirkulasi udara dan pendinginan yang kurang efektif, sehingga meningkatkan suhu kerja kompresor dan pipa distribusi. Kondisi ini berisiko menyebabkan ekspansi termal

berlebihan yang dapat mengakibatkan kebocoran atau bahkan kerusakan struktural dalam jangka panjang.

Di sisi lain, efisiensi energi dalam sistem ini juga menjadi perhatian utama. Operasional yang tidak optimal memaksa Boiler bekerja lebih keras, meningkatkan konsumsi energi, serta menambah biaya operasional dan pemeliharaan akibat percepatan keausan komponen. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi ulang guna mengidentifikasi serta mengatasi akar permasalahan yang ada.

3.5.2 Studi literatur

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, diperlukan studi literatur guna memahami cara melakukan perhitungan untuk membantu dalam memperoleh data hasil kerja secara lebih efisien, sistematis, dan tepat waktu. Survei dilakukan di PT. Japfa Comfeed Tbk Cabang Sidoarjo dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan selanjutnya bisa menentukan topik pembahasan tugas magang. Setelah dilakukan survei langkah berikutnya adalah mempelajari literatur yang ada seperti manual book, katalog dan referensi dari sumber lain

3.5.3. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan untuk melengkapi proses pengerjaan laporan tentang efisiensi penggunaan Boiler. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah Pengambilan data pada sistem boiler dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam menganalisis kinerja dan efisiensi boiler. Kegiatan dimulai dengan mengunjungi ruang boiler untuk mengamati kondisi secara langsung, termasuk pengukuran kapasitas, tekanan, dan temperatur pada berbagai titik dalam sistem. Data terkait dengan komponen-komponen utama boiler, seperti burner, katup pengatur, dan sistem pemanas juga dicatat untuk memastikan semua bagian berfungsi dengan baik.. Semua data ini dikumpulkan untuk dianalisis dan digunakan dalam upaya meningkatkan operasi dan pemeliharaan sistem boiler secara keseluruhan.

3.5.4. Pengolahan data

Untuk pengolahan data, data yang diperoleh dari pabrik dan hasil pengukuran di lapangan diformulasikan untuk menghasilkan analisis perpindahan panas , efisiensi sistem, serta analisis *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dilakukan secara manual untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan dalam sistem ketel uap. Memastikan keakuratan analisis serta menentukan langkah optimasi yang paling efektif.

3.5.5 Rekomendasi

Berdasarkan hasil pembahasan, disarankan untuk meningkatkan efisiensi boiler TWA 8000 kg/h dengan mengoptimalkan rasio udara-bahan bakar, serta pemasangan economizer. Perbaikan isolasi termal dan inspeksi rutin perlu dilakukan untuk mengurangi kehilangan panas. Pengelolaan blowdown harus lebih efektif dan pemanfaatan panas blowdown.

Disarankan untuk menggunakan air Prigen sebagai sumber air umpan utama pada boiler karena terbukti lebih ekonomis dan memberikan efisiensi pembangkitan uap yang lebih tinggi dibandingkan air sungai juga dan direkomendasikan untuk memprioritaskan perawatan pada semua komponen yang memiliki nilai RPN diatas rata-rata, baik melalui pendekatan preventif seperti inspeksi dan pemeliharaan rutin, maupun prediktif dengan memanfaatkan teknologi monitoring berbasis data. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi boiler secara menyeluruh dan memperpanjang umur operasional peralatan. wajib dilakukan agar performa tetap optimal dan risiko kerusakan bisa diminimalkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Landasan Permasalahan Perusahaan

Kerja praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi setiap mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Mahasiswa departemen Teknik Mesin Industri diharapkan berperan aktif dalam industri yang berkaitan dengan ilmu yang terkait dengan Teknik Mesin. Salah satu bentuk nyata dari berpartisipasi aktif nya adalah dengan mengikuti kerja praktek di industri Produksi. Dalam kerja praktik, diharapkan mahasiswa mampu mengimplimentasikan ilmu yang dipelajari selama perkuliahan ke dalam kondisi pada saat bekerja. Dalam hal ini, PT Japfa Comfeed Tbk Cabang Sidoarjo, yang bergerak di industri Produksi Pakan Ternak, menjadi lokasi magang penulis untuk mendalami lebih jauh proses produksi yang berlangsung di perusahaan tersebut.

Pada saat ini, industri peternakan terutama ayam ras pedaging (broiler) terus bertambah dalam empat tahun terakhir (Badan Pusat Statistik, 2020). Berdasarkan data dari BPS (2017), Indonesia mampu memproduksi 1,68 juta ayam broiler atau meningkat 4% dari tahun 2015. Tahun 2018 populasi ayam pedaging adalah 3.137.707.500 ekor yang kemudian meningkat menjadi 3.149.382.200 ekor pada tahun 2019 atau naik sebesar 0,3 persen. Setiawan (2006). Peningkatan tersebut akan diiringi dengan meningkatnya kebutuhan pakan ternak. Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur menyebutkan bahwa kontribusi yang paling besar dari biaya produksi peternakan adalah pakan ternak yaitu sebesar 70-80%. Hal ini yang menyebabkan perusahaan penghasil pakan ternak harus mampu bersaing dalam meningkatkan kapasitas produksi agar memenuhi kebutuhan konsumen, salah satunya PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Cabang Sidoarjo. Pengolahan dan pengawetan bahan pakan dapat dilakukan dengan cara fisik atau mekanik, kimiawi, biologis dan kombinasinya. Perlakuan secara fisik dapat dilakukan dengan cara penjemuran, pencacah atau pemotongan, penggilingan, penghancuran serta pembuatan pellet (Wahyono, 2014).

Dalam industri manufaktur, keberlanjutan proses produksi sangat bergantung pada ketersediaan energi yang stabil dan efisien. PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakan ternak, memahami pentingnya sistem pendukung operasional untuk memastikan kualitas dan efisiensi produksi. Salah satu komponen utama dalam mendukung keberlanjutan operasional ini adalah *power house*, yang berfungsi sebagai pusat energi bagi seluruh aktivitas pabrik. Di dalam *power house*, terdapat

berbagai mesin penting yang mendukung proses produksi, seperti *compressed air system*, boiler, dan genset. *Compressed air system* digunakan sebagai sumber udara bertekanan yang berperan dalam pengoperasian peralatan pneumatik serta proses produksi yang memerlukan udara bersih dan kering. Boiler berfungsi sebagai penyedia uap panas yang digunakan dalam pengolahan bahan baku untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Sementara itu, genset (generator set) berperan sebagai sumber energi cadangan yang memastikan kelangsungan produksi tetap berjalan meskipun terjadi gangguan pada pasokan listrik utama. Keberadaan power house yang dilengkapi dengan sistem energi yang terintegrasi dan andal menjadi faktor krusial dalam menjaga produktivitas dan kualitas hasil produksi. Oleh karena itu, pemahaman mengenai fungsi serta optimalisasi sistem di dalam *power house* menjadi sangat penting dalam upaya meningkatkan efisiensi energi dan efektivitas operasional pabrik.

Boiler di *power house* memiliki peran penting dalam mendukung operasional sistem tenaga dengan menghasilkan steam untuk berbagai keperluan berjalanya produksi. Namun, dalam kinerjanya, operasional boiler menghadapi berbagai permasalahan yang mempengaruhi efisiensi dan kinerja sistem secara keseluruhan. Salah satu permasalahan utama yang terjadi adalah pemborosan air yang berlebihan akibat *blowdown* yang terlalu cepat, yang disebabkan oleh nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) yang cukup tinggi. Tingginya nilai TDS ini berkaitan langsung dengan kualitas bahan baku air yang kurang baik. Untuk mengatasi hal ini, penyetelan *blowdown* dilakukan dengan durasi 2 menit 15 detik. Namun, pengaturan ini tetap menyebabkan kehilangan air yang signifikan, sehingga berpotensi meningkatkan konsumsi air dan energi. Adapun akibat dari adanya kualitas air yang kurang memadai mengakibatkan regenerasi yang dilakukan berulang kali lebih cepat yang mengakibatkan pemborosan terhadap garam sebagai bahan regenerasi. Hal ini terjadi karena sand filter harus bekerja ekstra keras dalam menyaring air sungai yang digunakan, yang kualitasnya cukup buruk. Akibatnya, media filter cepat jenuh dan memerlukan regenerasi lebih sering, yang pada gilirannya meningkatkan konsumsi garam dan menambah biaya operasional. Adapun kendala pada saluran Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan *power house*, khususnya pada *solenoid check valve* yang mengalami kerusakan. Gangguan ini menyebabkan aliran air dari IPAL menuju sand filter menjadi terganggu, yang berakibat pada timbulnya guncangan keras dalam sistem perpipaan. Jika tidak segera diperbaiki, getaran yang dihasilkan berpotensi menyebabkan pipa saluran mengalami kerusakan atau bahkan putus, yang dapat memperburuk kondisi operasional secara keseluruhan.

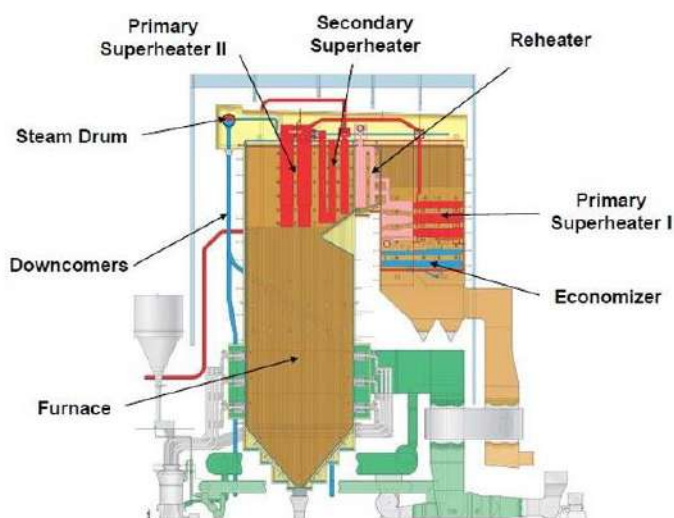
Dari permasalahan tersebut, dikaji inovasi-inovasi yang relevan dan sesuai dengan kondisi saat ini. Hasil kajian tersebut di tuangkan dalam Laporan Akhir Magang PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk dengan judul “ *Analysis of Efficiency Calculation Penggunaan Kualitas Mesin Boiler Menggunakan Air Sungai dengan Air Prigen Sebagai Upaya Pengurangan Cost Perusahaan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*” Sebagai langkah peningkatan efisiensi dan pengurangan biaya operasional, dilakukan analisis perhitungan efisiensi hasil perbandingan penggunaan kualitas mesin boiler dengan air sungai dan air Prigen. Upaya ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode terbaik dalam mengoptimalkan performa boiler dengan mempertimbangkan faktor kualitas air yang digunakan. Dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, diharapkan dapat dilakukan analisis mendalam terhadap faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efisiensi serta potensi kegagalan sistem. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah strategis untuk mengurangi biaya operasional serta meningkatkan keberlanjutan sistem boiler di power house.

4.2 Ketel Uap

Ketel uap berasal dari kata boil yang berarti mendidih dan menguap sehingga ketel uap adalah alat yang digunakan untuk memproduksi uap pada tekanan tertentu. Dengan memberikan panas terhadap air yang terdapat dalam drum yang tertutup rapat. Pada drum ini dilengkapi dengan pipa air (water tube). Uap (steam) yang dihasilkan dari ketel uap digunakan dalam berbagai proses dalam aplikasi industri, seperti penggerak, pemanas, dan lain – lain. Ketel uap diklasifikasikan kedalam dua kelompok, yaitu ketel uap pipa api (fire tube boiler) dan ketel uap pipa air (water tube boiler). Ketel uap pipa air banyak dipakai untuk kebutuhan uap skala besar (Hakbar., 2021)

Ketel uap adalah suatu bejana tertutup dan dengan cara memanaskan air didalamnya akan menghasilkan uap bertekanan (Muin, S.A.,2016). Steam diperoleh dengan memanaskan air yang berada dalam bejana dengan bahan bakar. Ketel uap dirancang untuk memindahkan kalor dari suatu pembakaran, yang biasanya pembakaran bahan bakar (Purba, 2015). Di ketel pipa air, air umpan ketel uap berkecimpung melalui pipa-pipa masuk ke pada tangki, uap tercipta karena energi panas ditransfer dari luar pipa yg dipanaskan oleh gas pembakaran yg terjadi didaerah cairan di dalam drum. Sebagai akibatnya ketel yg telah sangat berkembang.ketel pipa air biasanya dirancang dengan tekanan sangat tinggi yaitu hingga lebih dari 100 bar dan memiliki daya muat uap antara 4.500-12.00 kg/jam (Juriwon,

2017). Cara kerja ketel uap terjadinya pembakaran artinya asal bahan bakar sebagai akibatnya menimbulkan panas dan ketel uap memakai bahan bakar cair (residu, solar), padat (batubara), atau gas (Alidina, dkk., 2022; Rusnadi, dkk., 2020). Panas berasal bahan bakar lalu digunakan buat memasak air di dalam ketel uap sebagai akibatnya air bisa mendidih menghasilkan uap sehingga terjadinya tekanan dalam ketel uap. Hasil dari uap mengandung tenaga potensial yang nantinya tenaga steam tersebut masuk ke dalam ketel uap dan dirubah menjadi tenaga mekanik (Polewangi dan Sani, 2019



Gambar 4.1 Ketel Uap

Boiler adalah perangkat yang digunakan untuk menghasilkan uap atau air panas dari air melalui proses pembakaran. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja bersama untuk meningkatkan efisiensi pemanasan.

4.3 Komponen Boiler

Komponen utama dari ketel uap dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Muin A. Syamsir, 1993):

1. Ruang Pembakaran (*Furnace*)

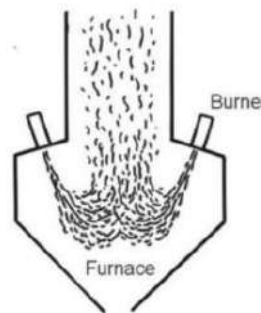
Furnace merupakan ruang dapur tempat terjadinya proses pembakaran bahan bakar. Pada furnace biasanya terdapat pipa-pipa berisi air ketel yang menempel pada dinding dapur dan akan menerima panas dari hasil bahan bakar. Panas yang diterima oleh pipa air tersebut akan mengubah fasa air di dalam pipa menjadi uap

panas bertekanan yang nantinya akan digunakan untuk kebutuhan produksi maupun pembangkit. *Pipa Water Wall* Fungsinya untuk menyerap panas dan gas asap dari hasil pembakaran bahan bakar. Pada pipa ini terdapat air yang menyerap panas sehingga temperaturnya naik, berat jenisnya berkurang, maka terjadilah sirkulasi. Perpindahan panas ini berlangsung secara radiasi. Air yang keluar dari water wall diharapkan berbentuk uap jenuh.

2. *Burner*

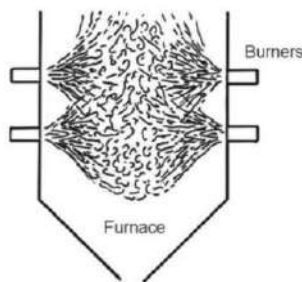
Burner merupakan alat untuk menghasilkan sumber api bagi boiler. Yaitu dengan cara membakar campuran bahan bakar (batubara) dan udara di dalam ruang bakar boiler. Jenis-jenis burner berdasarkan arah masuknya batubara terbagi menjadi 3 metode, yaitu:

- a. *Vertical/Downshot Firing*, Serbuk batubara diinjeksikan pada area lower furnace. Area *lower furnace* didesain dengan lining refractory sehingga mempunyai temperatur yang tinggi untuk proses penyalaaan. (Abi Tonjo Buono, 2020)



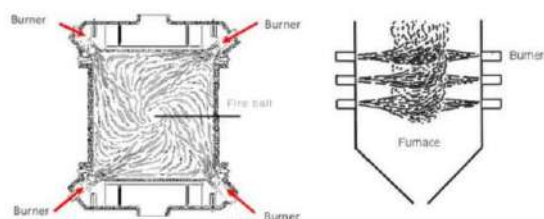
Gambar 4.2 *Vertical Firing*

- b. *Horizontal Firing*, Konfigurasi burner terpasang pada sisi dinding *furnace*, pada satu sisi *front wall* maupun kedua sisi *front* dan *back wall*. Serbuk batubara diinjeksikan secara horisontal dengan tingkat turbulent swirl yang tinggi untuk menghasilkan pembakaran secara cepat. Masing masing *burner* membentuk nyala api secara individual dan independent. Perbandingan batubara dan udara pembakaran pada masing masing burner harus tepat untuk menghasilkan pembakaran yang baik. (Abi Tonjo Buono, 2020)



Gambar 4.3 *Horizontal Firing*

- c. *Tangential Firing*, Pembakaran tangensial merupakan salah satu sistem pembakaran yang dilakukan pada pulverized fuel boiler berfungsi untuk menciptakan bola api (*fire ball*) pada pusat *furnace*. Pada masing-masing corner memiliki burner yang bertingkat. Pembakaran tangensial memiliki kekurangan, yaitu pada pengaturan sudut pembakaran dan apabila ada gangguan pada *burner* akan mengakibatkan ketidakstabilan pembentukan lingkaran bola api (*fire ball*). (Abi Tonjo Buono, 2020)



Gambar 4.4 *Tangential Firing*

3. Drum Ketel

Drum ketel adalah pusat sirkulasi air dan uap, dimana didalamnya terdapat separator untuk memisahkan antara air dan uap. Pada ketel uap terdapat drum atas (*upper drum*) dan drum bawah (*lower drum*). Level pada drum ini diatur oleh pipa – pipa down comer dan pipa – pipa back pass, dimana level itu bertujuan untuk mencegah terjadinya kebocoran dan pecahnya dinding sebelah atas, karena dinding sebelah atas berbatasan dengan uap dan akan lebih banyak memuai.

4. Pipa *superheater*

Pipa ini berfungsi untuk menghasilkan uap yang memiliki kandungan air yang lebih rendah, sehingga uap yang dihasilkan tersebut menjadi lebih baik dalam pemanfaatannya karena memiliki daya yang lebih besar dan entalpi yang lebih tinggi, seperti untuk drum atas seperti untuk memutar turbin uap. Uap pada pipa *superheater* ini dialirkan dari drum atas untuk dipanaskan lagi dan ditampung dalam header *superheater* untuk dialirkan ke pipa induk.

5. *Economizer*

Economizer merupakan suatu alat penukar kalor yang berfungsi sebagai pemanas awal karena menaikkan suhu air umpan yang akan masuk ke ketel. Panas yang digunakan biasanya berasal dari gas buang hasil pembakaran bahan bakar. Dengan menggunakan *economizer* diperoleh penghematan bahan bakar yang berarti juga memperkecil panas dibuang sehingga meningkatkan efisiensi sistem.

6. Blower hembus

Blower hembus berfungsi untuk menekan udara pembakaran kedalam dapur untuk keperluan udara pembakaran. Disamping mensuplai udara untuk pembakaran, bahan bakar blower juga berfungsi sebagai pendingin voster dan penyebaran bahan bakar.

7. Cerobong asap

Cerobong asap berfungsi untuk mempermudah pembuangan gas asap sehingga pembuangan gas asap lebih sempurna. Dalam hal ini gas asap hasil pembuangan bahan bakar harus dibuang agar pembakaran dapat berlangsung baik. Cerobong asap ini juga berfungsi untuk membuang abu, serta sisa hasil pembakaran sehingga polusi pada ketel uap berkurang. Untuk dapat membuang gas asap dan sisa tersebut, cerobong asap menggunakan tarikan yang dihasilkan blower isap atau sistem tarikan uap (*indrive drive fan*) yaitu dengan menghisap gas asap dari ruang pembakaran dan menekannya kedalam cerobong asap untuk dibuang ke udara luar

4.4 Klasifikasi Boiler

Boiler pada dasarnya terdiri dari drum yang tertutup pada ujung pangkalnya dan dalam perkembangannya dilengkapi dengan pipa-pipa api maupun pipa-pipa air. Ketel uap juga telah banyak mengalami perkembangan dari bentuk yang sederhana ke bentuk yang modern. Banyak orang mengklasifikasikan ketel uap tergantung kepada sudut pandang masing-masing (Supriyanto., 2015).

4.4.1 Klasifikasi Boiler Berdasarkan Tekanannya

Berdasarkan tekanannya ketel uap dapat dibedakan menjadi :

1. Boiler tekanan rendah : $8 - 13 \text{ kg/cm}^2$
2. Boiler tekanan menengah : $22 - 39 \text{ kg/cm}^2$
3. Boiler tekanan tinggi : $60 - 125 \text{ kg/cm}^2$

4. Boiler tekanan sangat tinggi : $> 125 \text{ kg/cm}^2$

4.4.2 Klasifikasi Boiler Berdasarkan Kapasitas

Berdasarkan kapasitas uap yang dihasilkan (steam flow). Dibedakan menjadi :

1. Boiler kapasitas kecil : 1 – 6 ton/jam
2. Boiler kapasitas menengah : 10 – 90 ton/jam
3. Boiler kapasitas tinggi : 100 – 220 ton/jam
4. Boiler kapasitas sangat tinggi : > 220 ton/jam

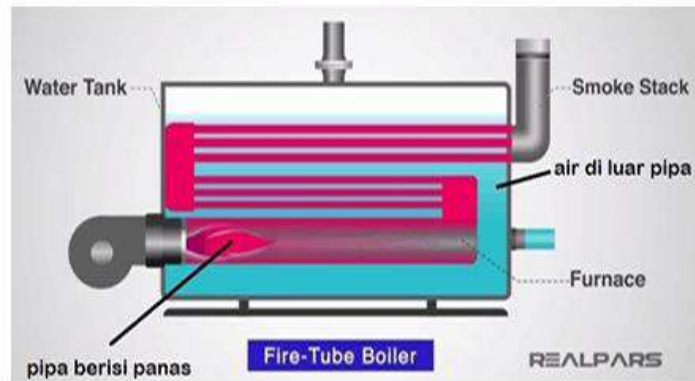
4.4.3 Klasifikasi Boiler Berdasarkan Kontruksi dan Cara Kerjanya

Berdasarkan kontruksi dan cara kerja ketel uap dapat dibagi menjadi :

1. Ketel Uap Pipa Api

Ketel uap pipa api merupakan jenis ketel yang terdiri dari sebuah tangki dengan pipa-pipa di dalamnya. Gas panas hasil pembakaran mengalir melalui pipa-pipa tersebut, sementara air yang berada di dalam tangki dipanaskan hingga menghasilkan uap. Uap yang dihasilkan ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti pemanasan. Ketel pipa api umumnya digunakan untuk produksi uap dalam kapasitas yang relatif kecil, dengan tekanan rendah hingga sedang. Kapasitasnya dapat mencapai 12.000 kg uap per jam, dengan tekanan maksimum sekitar 18 kg/cm^2 . Dalam pengoperasiannya, ketel ini dapat menggunakan bahan bakar seperti minyak atau gas.

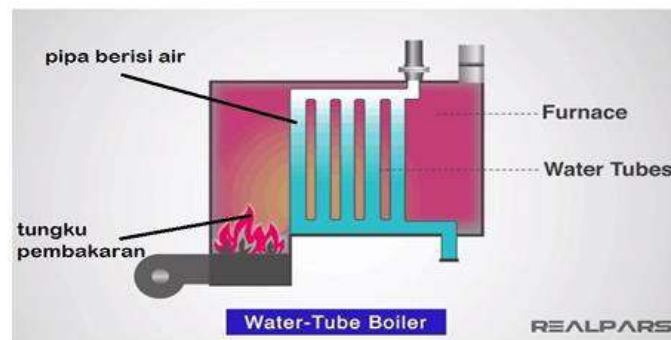
Prinsip kerja ketel pipa api adalah dengan mengalirkan gas panas hasil pembakaran melalui pipa-pipa yang dikelilingi oleh air di dalam tangki. Panas dari gas tersebut akan berpindah melalui konduksi, memanaskan air hingga berubah menjadi uap. Uap yang dihasilkan memiliki tekanan serta kapasitas yang lebih rendah dibandingkan dengan ketel uap pipa air, yang bekerja dengan cara memanaskan air yang mengalir melalui pipa hingga berubah menjadi uap bertekanan tinggi



Gambar 4.5 *Fire Tube Boiler*

2. Ketel Uap Pipa Air

Boiler tipe *water tube* adalah jenis ketel uap di mana air mengalir melalui pipa-pipa menuju drum utama. Air ini kemudian dipanaskan oleh gas hasil pembakaran hingga berubah menjadi uap di dalam drum. Boiler jenis ini umumnya digunakan ketika diperlukan produksi uap dalam jumlah besar serta tekanan yang sangat tinggi, seperti pada pembangkit listrik. Boiler *water tube modern* memiliki kapasitas produksi uap berkisar antara 4.500 hingga 12.000 kg per jam dengan tekanan yang sangat tinggi. Banyak dari jenis boiler ini dibuat dalam bentuk paket, terutama jika menggunakan bahan bakar minyak atau gas. Namun, untuk boiler yang menggunakan bahan bakar padat, desain dalam bentuk paket jarang digunakan.



Gambar 4.6 *Water Tube Boiler*

Boiler water tube sering dipilih karena kemampuannya menghasilkan uap bertekanan tinggi dengan efisiensi yang optimal, menjadikannya pilihan utama untuk aplikasi industri dan pembangkit listrik.

4.5 Prinsip Kerja Boiler

Proses pembentukan uap pada boiler diawali dengan mengalirkan air umpan boiler (*Boiler Feed Water*) dari tangki penampungan air umpan ke deaerator menggunakan pompa deaerator dengan tekanan yang sesuai spesifikasi yang dibutuhkan. Pada unit deaerator air umpan akan mengalami proses deaerasi, yaitu proses penghilangan kandungan gas-gas terlarut yang tidak dikehendaki / tidak boleh terikut ke dalam boiler terutama kandungan gas oksigen dan karbondioksida yang dapat menyebabkan foaming dan korosif, dengan sistem mengalirkan air melewati tray-tray pada unit deaerator yang kemudian dari arah samping dilakukan penyemprotan menggunakan media uap panas bertekanan rendah (*Low Pressure Steam*) sehingga akan terjadi proses pemisahan air dan gas-gas terlarut. Air yang telah terbebas dari kandungan oksigen akan ditampung dalam vesel penampung / akumulator, sedangkan oksigen dan gas-gas terikut lainnya akan dibuang ke atmosfer melalui venting (H. Rana., 2019)

Pada outlet deaerator juga dilakukan injeksi cairan kimia yaitu: Hydrazine yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan oksigen yang masih terikut, Amine yang berfungsi sebagai pelapis / film untuk mencegah korosif, dan Phosphate yang berfungsi mengontrol pH air. Selanjutnya air umpan akan dipompakan ke boiler menggunakan pompa Boiler Feed Water dengan tekanan yang sesuai spesifikasi pada boiler ke dalam *steam drum*. Kemudian dengan sirkulasi alami, air umpan akan turun menuju mud drum melalui *tube-down comer*.

Adanya radiasi panas dari proses pembakaran bahan bakar pada ruang bakar (*combustion chamber*), akan menyebabkan air umpan mengalami kenaikan temperatur hingga terjadi perubahan fasa, yang mengakibatkan air mengalami penurunan density dan akan mengalir ke atas melalui tube-tube riser menuju steam drum. Selanjutnya air yang telah berubah menjadi uap basah (*wet steam*), akan dialirkan menuju unit superheater untuk mendapatkan pemanasan lanjut agar terjadi kenaikan temperatur pada tekanan tetap, sehingga akan menghasilkan *superheated steam*. Unit superheater terdiri dari dua bagian, yaitu *primary superheater* dan *secondary superheater*, dimana diantara *primary* dan *secondary superheater* terdapat fasilitas injeksi *desuperheater water* yang berfungsi untuk mengatur temperatur steam yang keluar boiler agar sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

4.6 Proses Pembentukan Uap(*Steam*)

Suatu pemahaman yang lebih baik terhadap sifat-sifat steam dapat tercapai dengan memahami struktur molekul dan atom materi secara umum dan menerapkan pengetahuan ini terhadap es, air dan *steam* (Spiraxsarco, 2017).

Penguapan adalah proses terjadinya perubahan fasa dari cairan menjadi uap. Apabila panas yang diberikan pada air, maka suhu air akan naik. Naiknya suhu air akan meningkatkan kecepatan gerak molekul air. Jika panas terus bertambah secara perlahan – lahan maka kecepatan gerak air akan semakin meningkat pula, hingga sampai pada suatu titik dimana molekul – molekul air akan mampu melepaskan diri dari lingkungannya (100%) pada tekanan 1 kg/cm², maka air secara berangsur – angsur akan berubah menjadi fasa menjadi uap dan hal inilah yang disebut penguapan. Pembentukan uap pada ketel uap, udara masuk dan bahan bakar dimasukkan kedalam dan terjadi proses pembakaran. Gas – gas hasil pembakaran akan melewati evaporator, superheater, air heater, dan akhirnya akan dibuang ke atmosfer melalui cerobong asap. Sedangkan air pengisi, setelah mengalami pemanasan pada daerator, lalu dimasukkan kedalam evaporator dan selanjutnya uap jenuh akan dipanaskan lanjut pada alat yang dinamakan superheater dan akhirnya diperoleh uap panas lanjut (*superheated steam*) (Nasution. A. H. 1979).

4.7 Pembuangan Air (*Blowdown*)

Proses *blowdown* juga dilakukan untuk mengendalikan konsentrasi padatan dalam suspense dan yang terlarut dalam air yang dididihkan, dimana sejumlah tertentu volume air dikeluarkan dan secara kontinyu diganti dengan air umpan, dengan demikian akan tercapai Tingkat optimum total padatan terlarut (TDS) dalam air boiler dan membuang padatan yang sudah rata keluar dari larutan dan yang cenderung tinggal pada permukaan pipa boiler (Angelietta, 2021). Terdapat dua jenis metode konvensional untuk *blowdown*, yaitu:

1. *Intermittent Blowdown*

Intermittent blowdown ini dioperasikan secara manual menggunakan sebuah kran yang dipasang pada pipa pembuangan pada titik terendah shell boiler untuk mengurangi parameter (TDS atau konduktivitas, pH, konsentrasi silica dan fosfat) dalam batasan yang sudah ditentukan sehingga tidak berpengaruh buruk terhadap kualitas steam.

2. *Continue Blowdown*

Continue blowdown terdapat pemasukan yang tetap dan konstan dengan sejumlah kecil aliran air boiler kotor, dengan penggantian aliran masuk air umpan yang tetap dan konstan.

Hal ini menjamin TDS yang konstan dan kemurnian stema pada beban steam tertentu. Kran *blowdown* dapat diatur sesuai dengan Analisa TDS air setiap 2 jam sekali dengan range berkisar antara 800 1200.

4.8 Efisiensi Boiler

Pengujian efisiensi dari boiler dapat didefenisikan sebagai prestasi kerja atau tingkat unjuk kerja boiler atau ketel uap yang didapatkan dari perbandingan antara energi yang dipindahkan ke atau diserap oleh fluida kerja di dalam ketel dengan masukan energi kimia dari bahan bakar. Efisiensi boiler adalah ukuran kemampuan boiler untuk mengubah bahan bakar menjadi uap. Efisiensi boiler dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti beban kerja, jenis bahan bakar, dan perawatan. Dikenal ada dua metode untuk menghitung efisiensi bahan bakar pada boiler, yaitu metode langsung dan metode tak langsung. (Yolanda Pravitasari, 2017)

4.8.1 Metode Langsung

Metode yang digunakan untuk mengetahui efisiensi pada ketel uap ini adalah metode langsung. Efisiensi adalah suatu tingkatan kemampuan kerja dari suatu alat. Sedangkan efisiensi pada ketel uap adalah perbandingan antara energi yang diserap oleh fluida kerja didalam ketel uap dengan masukan energi energi kimia bahan bakar (El-Wakil, M.M. 1992; Karaeng, C.T., 2013).

Dikenal dengan metode input-output karena metode ini hanya memerlukan panas keluaran/*output* dan panas masuk/*input* untuk evaluasi efisiensi. Dimana output merupakan energi panas 16 yang dipindahkan ke fluida kerja untuk memproduksi uap pada kondisi keluaran superheater dan panas masuk/*input* merupakan energi panas bahan bakar.

4.8.1 Metode Tidak Langsung

Metode *indirect* adalah metode yang menggunakan selisih antara besar energi *input* dan *losses*. Metode ini biasanya disebut metode *heat losses*. Dalam menggunakan metode *indirect*, data yang dibutuhkan berupa *coal fired boiler* dan *fuel analysis*.

Pada data *Coal fired boiler* terdapat jumlah bahan bakar yang masuk tiap jam, jumlah steam tiap jam, tekanan dan suhu steam output, suhu *feed water*, kandungan kadar CO₂ dan CO, suhu gas buang, suhu lingkungan, kelembapan udara lingkungan, suhu permukaan boiler, kecepatan angin disekitar boiler, total luas permukaan boiler, nilai GCV *bottom ash* dan *fly*

4.9 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Menurut penjelasan (Rakesh, Jos, & Mathew, 2013), *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu model sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah suatu permasalahan yang ada di suatu sistem. Dijelaskan oleh Sellappan & Palanikumar (2013) bahwa penggunaan FMEA dilakukan dengan proses diskusi dari divisi yang berbeda pada perusahaan untuk menganalisis penyebab kegagalan terhadap komponen dan subsistem pada suatu proses atau produk. Metode Failure Mode and Effect Analysis digunakan untuk menganalisis sistem kegagalan serta dampak yang terjadi pada suatu fasilitas secara induktif (Susilo, Rohimat, & Husniah, 2019) yang selanjutnya dapat dilakukan penilaian dengan mengubah skala kualitatif ke skala kuantitatif berdasarkan identifikasi beberapa kriteria yang telah ditentukan (Yaqin, et al., 2020) terhadap tiga variabel utama yang terdapat pada metode FMEA, berupa 6 tingkat keparahan (*severity*), waktu kejadian (*occuration*), dan tingkat pendeteksian (*detection*) (Mayangsari, Adianto, & Yunita, 2015).

Severity (S)

1-10 (semakin besar angka *severity*, maka semakin tinggi Tingkat keparahan).

Tabel 4.1 Tingkat Skala *severity* (*s*)

Nilai Severity (Tingkat Keparahan)

<i>Effect of severity</i>	<i>Service duration affected</i>	<i>Score</i>
<i>Almost nil</i>	< 30 min.	1
<i>Very rare</i>	1 hour	2
<i>Rare</i>	2 hour	3
<i>Very Low</i>	3 hour	4
<i>Low</i>	4 hour	5
<i>Medium</i>	5 hour	6
<i>Moderate High</i>	6 hour	7
<i>High</i>	7 hour	8
<i>Very High</i>	8 hour	9
<i>Extremely High</i>	>8 hour	10

Sumber : Pancholi & Bhatt, 2017

Occurrence (O)

1-10 (semakin besar angka *occurrence*, maka semakin tinggi peluang terjadinya kegagalan suatu proses). Tabel 2 merupakan tabel penilaian *occurrence*:

Tabel 4.2 Tingkat Skala *Occurrence* (*O*)

Nilai Occurrence (Probabilitas Terjadinya Kegagalan)

Occurrence	Criteria for occurrence	Score
Almost never	More than 3 year	1
Very rare	Once every 2-3 year	2
Rare	Once every 1-2 year	3
Very low	Once every 11-12 month	4
Low	Once every 9-10 month	5
Medium	Once every 7-8 month	6
Medium high	Once every 5-6 month	7
High	Once every 3-4 month	8
Very high	Once every 1-2 month	9
Extremely high	Less than 1 month	10

Sumber : Pancholi & Bhatt, 2017

Detection (D)

1-10 (semakin besar angka *detection*, maka semakin rendah tingkat keandalan mendeteksi suatu kegagalan dalam suatu proses).

Tabel 4.3 Tingkat Skala *Detection (D)*

Nilai Detection (Mendeteksi Terjadinya Kegagalan)

Chances of detection	Likelihood of Non detection (%)	Score
Immediate	< 10	1
Best	10 to 20	2
Better	21 to 30	3
Good	31 to 40	4
Easy	41 to 50	5
Occasional	51 to 60	6
Late	61 to 70	7
Difficult	71 to 80	8
Very difficult	81 to 90	9
Impossible	91 to 100	10

Sumber : Pancholi & Bhatt, 2017

Severity, occurrence, dan detection nantinya digunakan untuk mencari *Risk Priority Number (RPN)*.

REN ini berfungsi sebagai penentu prioritas perawatan pada suatu komponen dengan cara memilih komponen yang mempunyai nilai RPN diatas nilai RPN kritis (Yaqin, et al., 2020).

RPN memperlihatkan besarnya potensi terjadinya kegagalan dan efeknya. Nilai RPN mempunyai skala dari 1 sampai 1000. Semakin besar nilai RPN semakin besar kemungkinan terjadi kegagalan. Sehingga *failure modes* yang memiliki RPN tertinggi harus menjadi perhatian utama. Selain itu apabila nilai severity tinggi (9 atau 10) dengan nilai RPN berapapun, juga harus menjadi perhatian khusus. Hal tersebut dikarekan nilai severity menunjukkan seberapa gawat efek yang terjadi apabila kegagalan tersebut terjadi.

4.10 Data Hasil Survey

Subyek yang digunakan adalah Fire Tube Boiler TWA 8000 kg/h dengan spesifikasi seperti berikut.

Tabel 4.4 Spesifikasi Boiler TWA

Tipe Boiler	OMNIBLOC DDHS 8.0 10
Tahun Pembuatan	2013
Kapasitas Evaporasi	8000 kg/h
Bahan Bakar	Gas/Fuel
Superheated Steam Temperature	Minimum 200C – at $P = 4 \text{ Kg/cm}^2$
Maximum Operating Pressure	10 kg/cm^2
Boiler Efficiency	85%

Setelah melakukan survei lapangan di power house PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, maka diperoleh data-data sebagai berikut:

Tabel 4.5 Data Air Umpan

Variabel	Simbol	Jumlah	Satuan
Suhu	t_w	80	Deg C
Tekanan	P_w	4	kg/cm^2
Enthapy	h_w	80,02	kcal/kg
Volume Spesific	v_w	0,001032	m^3/kg
Jam Operasi		24	jam
Total Pemakaian Air		2,791	m^3/jam
Total Berat Pemakaian Air	W_w	2791	kg/jam

Tabel 4.6 Data Bahan Bakar

Variabel	Simbol	Jumlah	Satuan
Suhu	t_f	72	Deg C
Tekanan	P_f	8	kg/cm^2
Spesific Gravity	SG	0,66	kcal/kg
Water Content	W	0,95	%

Moisture ratio	M_f	0,15	kg
Panas Jenis Bahan Bakar	C_{Pf}	0,23	kcal/kg Deg C
high Heating Value	HHV	12485,4	kcal/kg
Total Fuel Consumption		4221	l/hari
		175,9	l/jam
Total Berat Pemakaian Bahan Bakar	W_f	183,35	kg/jam

Tabel 4.7 Data Produksi Uap

Variabel	Simbol	Jumlah	Satuan
Suhu	t_s	170	Deg C
Tekanan	P_s	8	kg/cm ²
Enthapy	h_s	661,1	kcal/kg
Jumlah Produksi Uap	W_s	3312,6	kg/jam

Tabel 4.8 Data *Blowdown*

Variabel	Simbol	Jumlah	Satuan
Suhu	t_{BD}	95	Deg C
Tekanan	P_{BD}	5	kg/cm ²
Enthalpy	h_{BD}	95,146	kcal/kg
Jumlah Blowdown Air Prigen	W_{BD}	186,58	kg/jam
Jumlah Blowdown Air Sungai	W_{BD}	559,25	kg/jam

Tabel 4.9 Data Udara Masuk

Variabel	Simbol	Jumlah	Satuan
Suhu	t_a	30	Deg C
Panas Jenis Udara	P_a	4	kg/cm ²
Rasio Kelembaban	h_A	0,013	kg

Udara Teoritis	W_a	2296,57	kg/jam
Udara Pasok Sebenarnya	W_A	3087,97	kg/jam

Tabel 4.10 Data Gas Buang

Variabel	Simbol	Jumlah	Satuan
Suhu	t_{fg}	190	Deg C
Enthalpy	H_{sup}	665,25	kcal/kg
Berat Gas Buang	W_{fg}	1756,54	kg/jam

4.11 Perhitungan Unjuk Kerja Boiler

Dalam mengetahui hasil efisiensi yang terjadi sebagai perbandingan Boiler, Adapun Perhitungan unjuk kerja Boiler *In-direct Method Boiler Efficiency*

Cara menghitung efisiensi boiler secara tidak langsung yaitu dengan menghitung besarnya panas yang tidak bermanfaat (*heat loss*). Metode ini sangat efektif digunakan dalam usaha untuk menemukan potensi penghematan energi boiler berdasarkan neraca panas (Winarto., 2023)

4.11.1 Menghitung Panas hasil pembakaran bahan bakar (Q_p)

Perhitungan efisiensi boiler ini dilakukan dengan menggunakan jumlah bahan bakar yang digunakan dan nilai *Higher Heating Value* (HHV) untuk menentukan panas yang masuk ke dalam sistem. Proses ini membantu dalam menghitung total energi yang dihasilkan dari bahan bakar yang terbakar. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung panas pembakaran bahan, Diketahui :

$$Q_p = W_f \times HHV$$

Diketahui :

$$Q_p = 191,5 \frac{kg}{jam} \times 12845,4 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q_p = 2.355.204 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.2 Menghitung Panas sensible bahan bakar (Q_f)

Untuk menghitung panas yang masuk ke dalam sistem boiler, salah satu caranya adalah dengan memperhitungkan kandungan air dalam bahan bakar, panas

jenis, dan total berat bahan bakar yang digunakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung panas sensible bahan bakar adalah sebagai berikut (Y. Elfita., 2014).

$$QF = (1 - W) \times C_{pf} \times W_f \times t_f$$

Diketahui :

$$QF = (1 - 0,95\%) \times 0,48 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 191,5 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 72$$

$$QF = 6.555,36 \frac{\text{kcal}}{\text{jam}}$$

4.11.3 Menghitung Panas sensible air karena kelembapan bahan bakar (Q_W)

Salah satu cara untuk menghitung panas masuk adalah dengan mempertimbangkan kandungan air dalam bahan bakar, panas jenis, temperatur, dan total berat bahan bakar yang digunakan. Berikut adalah perhitungan panas sensible air akibat kelembapan bahan bakar.

$$Q_W = W \times T_f \times C_{pf} \times W_f$$

Diketahui :

$$Q_W = 0,95\% \times 72^\circ\text{C} \times 0,23 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 183,35 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

$$Q_W = 28,84 \frac{\text{kcal}}{\text{jam}}$$

4.11.4 Menghitung Panas Sensible udara pembakaran (Q_{AI})

Salah satu panas masuk yang menggunakan kebutuhan udara aktual, temperature udara dan panas jenis udara. Berikut merupakan hasil dari panas sensible udara pembakaran.

$$Q_{AI} = W_A \times C_{pa} \times T_a$$

Diketahui :

$$Q_{AI} = 2.297,57 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 0,24 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \times 30^\circ\text{C}$$

$$Q_{AI} = 16.535,3 \frac{\text{kcal}}{\text{jam}}$$

4.11.5 Menghitung Panas sensible air karena kelembapan udara (Q_{ma})

Salah satu panas masuk yang menggunakan kebutuhan udara secara aktual, temperature udara, rasio kelembapan dan panas jenis dari udara. Berikut merupakan panas sensible air karena kelembapan udara.

$$Q_{ma} = W_A \times M_a \times T_a \times C_{pa}$$

Diketahui :

$$Q_{ma} = 3087,97 \frac{kg}{jam} \times 0,015 \times 30^{\circ}C \times 0,24 \frac{kcal}{kg^{\circ}C}$$

$$Q_{ma} = 333,5 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.6 Menghitung panas sensible air umpan (Q_{fw})

Salah satu panas masuk yang menggunakan Jumlah berat pemakaian air umpan dan entalpi air umpan. Berikut merupakan panas sensible air umpan.

$$Q_{fw} = W_W \times h_W$$

Diketahui :

$$Q_{fw} = 2791 \frac{kg}{jam} \times 80,018 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q_{fw} = 233.330,23 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.7 Panas yang terbawa oleh hasil uap (Q'_s)

Salah satu Panas keluar yang menggunakan Jumlah produksi uap dan entalpi uap panas lanjut. Berikut merupakan panas yang terbawa oleh hasil uap.

$$Q'_s = W_s \times h_s$$

Diketahui :

$$Q'_s = 3.312,6 \frac{kg}{jam} \times 661,1 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q'_s = 2.189.959,86 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.8 Panas yang terbawa oleh *blowdown* (Q_{BD})

Salah satu panas keluar yang menggunakan jumlah berat dan entalpi dari *Blowdown*. Berikut merupakan panas yang terbawa oleh *Blowdown*. [4]

$$Q'_{BD} = W_{BD} \times h_{BD}$$

Diketahui : Air prigen

$$Q'_{BD} = 167,58 \frac{kg}{jam} \times 95,146 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q'_{BD} = 15.944,57 \frac{kcal}{jam}$$

Diketahui : Air sungai

$$Q'_{BD} = 659,25 \frac{kg}{jam} \times 95,146 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q'_{BD} = 62.725 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.9 Panas yang terbawa oleh gas Asap (Q'_{fg})

Salah satu bentuk pelepasan panas terjadi melalui gas buang, yang melibatkan suhu gas hasil pembakaran serta kapasitas panas jenis udara. Berikut Panas ini merupakan energi yang terbawa keluar bersama aliran gas buang.

$$Q_{fg} = W_{fg} \times C_{pa} \times T_{fg}$$

Diketahui :

$$Q_{fg} = 1756,54 \frac{kg}{jam} \times 0,24 \frac{kg^2}{cm} \times 190^\circ C$$

$$Q_{fg} = 80.098,22 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.10 Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas uap karena kelembaban bahan bakar (Q'_w)

Rumus berikut menunjukkan perhitungan panas yang terbawa oleh uap air dalam gas buang akibat kandungan kelembaban pada bahan bakar.

$$Q'_w = W \times W_f \times h_{sup}$$

Diketahui :

$$Q'_w = 0,95\% \times 183,35 \frac{kg}{jam} \times 665,25 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q'_w = 1.158,25 \frac{kcal}{kg}$$

4.11.11 Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas uap karena adanya hydrogen didalam bahan bakar (Q'_H)

Rumus berikut ini menunjukkan perhitungan panas yang terbawa oleh uap air dalam gas buang akibat kandungan hidrogen dalam bahan bakar.

$$Q'_H = 9H_2 \times h_{sup}$$

Diketahui :

$$Q'_H = 178,825 \times 665,25 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q'_H = 118.963,33 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.12 Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas karena kelembaban udara dalam pembakaran (Q'_{ma})

Rumus berikut ini menggambarkan perhitungan panas yang terbawa oleh uap air dalam gas buang yang disebabkan oleh kelembaban udara selama proses pembakaran.

$$Q'_{ma} = W_A \times M_a \times h_{sup}$$

Diketahui :

$$Q'_{ma} = 2796,57 \frac{kg}{jam} \times 0,015 \times 665,25 \frac{kcal}{kg}$$

$$Q'_{ma} = 22.916,89 \frac{kcal}{jam}$$

4.11.13 Panas yang hilang melalui dinding ketel (Q'_{WALL})

Panas tersebut terjadi karena selisih antara panas masuk dengan panas yang dikeluarkan. Berikut merupakan rumus dari Panas yang hilang melalui dinding ketel.

$$\begin{aligned} Q'_{WALL} &= (Q_p + Q_F + Q_W + Q_{AI} + Q_{MA} + Q_{FW}) \\ &\quad - (Q'_S + Q'_{BD} + Q'_{FG} + Q'_W + Q'_H + Q'_{MA}) \\ Q'_{WALL} &= (2.355.204 + 6.555 + 28.8 + 16.535 + 333,5 + 223.330,23) \\ &\quad - (2.189.959 + 1775,5 + 80.098 + 1.158 + 118.41 + 22.916) \\ Q'_{WALL} &= 173.495 \frac{kcal}{jam} \end{aligned}$$

4.11.14 Menghitung efisiensi boiler dengan metode langsung (η_{Boiler})

Berikut merupakan rumus dari Efisiensi boiler dengan metode tidak langsung:

$$\begin{aligned} \eta_{Boiler} &= \frac{W_s \times (h_s - h_w)}{W_f \times HHV} \times 100\% \\ \eta_{Boiler} &= \frac{(1.924.892 \text{ kcal/jam})}{(2.355.204 \text{ kcal/jam})} \times 100\% \\ \eta_{Boiler} &= 81,73\% \end{aligned}$$

4.11.14 Menghitung efisiensi boiler dengan metode tidak langsung (η_{Boiler})

Berikut merupakan rumus dari Efisiensi boiler dengan metode langsung.

- Air Prigen

$$\eta_{Boiler} = 1 - \frac{(Q'_{WALL} + Q'_{BD} + Q'_{FG} + Q'_W + Q'_H + Q'_{MA})}{(Q_P + Q_F + Q_W + Q_{AI} + Q_{MA} + Q_{FW})} \times 100\%$$

$$\eta_{Boiler} = 1 - \frac{(412.027 \text{ kcal/jam})}{(2.601.987 \text{ kcal/jam})} \times 100\%$$

$$Q'_{WALL} = 84,16 \%$$

- Air Sungai

$$\eta_{Boiler} = 1 - \frac{(Q'_{WALL} + Q'_{BD} + Q'_{FG} + Q'_W + Q'_H + Q'_{MA})}{(Q_P + Q_F + Q_W + Q_{AI} + Q_{MA} + Q_{FW})} \times 100\%$$

$$\eta_{Boiler} = 1 - \frac{(523.732,6 \text{ kcal/jam})}{(2.601.987 \text{ kcal/jam})} \times 100\%$$

$$Q'_{WALL} = 80,70 \%$$

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Panas Masuk

No	Deskripsi	Simbol	Air Prigen Kcal/jam	Air Sungai Kcal/jam
1	Panas Hasil Pembakaran bahan bakar	Q_P	2.355.204	2.355.204
2	Panas Sensible bahan bakar	Q_f	6.555,36	6.555,36
3	Panas Sensible air Karena Kelembapan bahan bakar	Q_W	28,84	28,84
4	Panas Sensible Udara Pembakaran	Q_{AI}	16.535,3	16.535,3
5	Panas sensible air karena kelembapan udara	Q_{MA}	333,5	333,5
6	Panas sensible air umpan	Q_{FW}	223.330,2	335.035,3

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Panas Keluar

No	Deskripsi	Simbol	Air Prigen Kcal/jam	Air Sungai Kcal/jam
1	Panas yang terbawa oleh hasil uap	Q'_S	2.189.995	2.189.995
2	Panas yang terbawa oleh blowdown	Q'_{BD}	15.944,5	62.725
3	Panas yang terbawa oleh gas Asap	Q'_{fg}	80.098	80.098

4	Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas uap karena kelembaban bahan bakar	Q'_W	1.158,7	1.158,7
5	Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas uap karena	Q'_H	118.414,5	118.414,5
6	Panas yang terbawa oleh uap air dalam gas karena kelembaban udara dalam pembakaran	Q'_{MA}	22.916,8	22.916,8
7	Panas yang hilang melalui dinding ketel	Q'_{WALL}	173.495	238.419

4.12 Cost Penggunaan Air Selama Operasi

Perhitungan Biaya harga diambil dari wilayah sekitar.

4.12.1 Air Prigen

Harga air yang diberikan adalah Rp 300.000 untuk 7500 liter.

Diketahui harga per liter:

$$\text{harga per liter} = \frac{\text{Rp } 300.000}{7500 \text{ liter}} = \text{Rp } \frac{40}{\text{liter}}$$

Biaya Air termasuk Blowdown

$$\begin{aligned} \text{biaya penggunaan air perjam} &= 2960 \frac{l}{\text{jam}} \times \text{Rp } 40 \frac{l}{\text{jam}} \\ &= \text{Rp } 118.400 \end{aligned}$$

$$\text{biaya penggunaan air Harian} = \text{Rp } 2.841.600$$

4.12.1 Air Sungai

Harga air yang diberikan adalah Rp 220.000 untuk 7500 liter.

Diketahui harga per liter:

$$\text{harga per liter} = \frac{\text{Rp } 220.000}{7500 \text{ liter}} = \text{Rp } \frac{29,33}{\text{liter}}$$

Biaya Air termasuk Blowdown

$$\begin{aligned} \text{biaya penggunaan air perjam} &= 4.846 \frac{l}{\text{jam}} \times \text{Rp } 29,33 \frac{l}{\text{jam}} \\ &= \text{Rp } 142.927 \end{aligned}$$

$$\text{biaya penggunaan air Harian} = \text{Rp } 3.430.250$$

4.13 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Metode Failure Mode and Effect Analysis digunakan untuk menganalisis sistem kegagalan serta dampak yang terjadi pada suatu fasilitas secara induktif (Aprianto., 2021) yang selanjutnya dapat dilakukan penilaian dengan mengubah skala kualitatif ke skala kuantitatif berdasarkan identifikasi beberapa kriteria yang telah ditentukan (Yaqin, et al., 2020) terhadap tiga variabel utama yang terdapat pada metode FMEA, berupa 6 tingkat keparahan (severity), waktu kejadian (occuration), dan tingkat pendeteksian (detection) (F. Ridhoan., 2020).

Dalam penerapannya, analisis FMEA memerlukan tiga komponen utama sebagai dasar penilaian, yaitu tingkat keparahan, frekuensi terjadinya kegagalan, dan kemampuan sistem dalam mendeteksi kegagalan (detection). Ketiga parameter tersebut diperoleh melalui kajian literatur yang memuat informasi terkait penyebab kegagalan, konsekuensi yang ditimbulkan, serta efektivitas alat atau metode dalam mendeteksi potensi kegagalan sejak dini.

Tabel 4.13 Komponen Boiler dan efek kegagalan

Component	Function	Failure	Effect
<i>Burner</i>	Menyediakan nyala api untuk pembakaran bahan bakar dalam sistem boiler	Gangguan aliran bahan bakar akibat penyumbatan pada jalur burner	Penyumbatan aliran bahan bakar menyebabkan pembakaran tidak sempurna, penurunan efisiensi panas, serta peningkatan emisi gas buang dan gangguan pada performa burner.
<i>Safety valve</i>	Mengatur tekanan dengan membuka dan membuang uap saat tekanan di dalam sistem	RPM motor menurun, motor mengalami panas berlebih, dan	Korosi pada bagian internal safety valve menyebabkan katup tidak bekerja optimal,

	melebihi batas aman	pasokan arus listrik rendah.	meningkatkan risiko overpressure dan potensi kerusakan sistem
<i>Inner Pipa</i>	Menyalurkan fluida panas (seperti uap) ke dalam sistem boiler atau pembuangan	Korosi terjadi pada bagian dalam cerobong asap	Korosi pada bagian dalam cerobong asap dapat mengganggu kelancaran aliran gas buang serta menurunkan efisiensi
Pipa Cerobong	Mengalirkan gas buang dari proses pembakaran ke atmosfer untuk mengurangi polusi dan menjaga efisiensi sistem distribusi atau dryer.	Gangguan pada jalur aliran bahan bakar menyebabkan penyumbatan pada burner	Penyumbatan pada burner akibat gangguan aliran bahan bakar menyebabkan pembakaran tidak optimal, penurunan efisiensi panas, dan potensi gangguan operasional
<i>Perpak (Paking)</i>	Menyegel sambungan atau celah antara dua komponen untuk mencegah kebocoran gas atau cairan.	Gangguan performa steam drum selama proses operasi	menyebabkan kualitas uap menurun, ketidakseimbangan distribusi uap, dan penurunan efisiensi sistem.
<i>Steam Drum</i>	Menyimpan dan mengatur pemisahan air dan uap dalam sistem boiler	Terdapat kebocoran pada perpak safety valve	menyebabkan pelepasan tekanan yang tidak terkendali,

			penurunan efisiensi sistem,
--	--	--	-----------------------------

Setelah mengidentifikasi sejumlah indikator dari setiap *Failure Mode*, *Failure Effect*, dan *Failure Cause*, maka berdasarkan hasil observasi di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk telah diperoleh data mengenai bentuk kegagalan, dampaknya, serta penyebabnya pada masing-masing komponen yang mengalami kerusakan. Selanjutnya, dilakukan penilaian terhadap tingkat keparahan (*Severity*), kemungkinan kejadian (*Occurrence*), dan kemampuan deteksi (*Detection*) berdasarkan hasil analisis dari penelitian tersebut.

Tabel 4.14 Data Analisis FMEA

FMEA Worksheet			Sistem : Mesin Boiler						
N O	Item	Fungsi	Potensi Jenis Kegagalan	Potensi Kegagalan	Penyebab Kegagalan	S	O	D	R P N
1	<i>Burner</i>	Menyediakan nyala api untuk pembakaran bahan bakar	Gangguan aliran bahan bakar akibat penyumbatan pada jalur burner	Nyala api burner tidak stabil atau kurang panas	Kontaminasi ruang pembakaran oleh debu atau partikel asing	6	7	7	294
2	<i>Perpak (Paking)</i>	Menyegel sambungan atau celah antara dua komponen	Gangguan performa steam drum selama proses operasi	Terjadi penyumbatan yang mengurangi efisiensi aliran	Penurunan fungsi sealing akibat perpak yang aus	5	5	4	100
3	<i>Inner Pipa</i>	Menyalurkan fluida panas ke dalam	Korosi terjadi pada bagian dalam cerobong asap.	Terjadi hambatan pada jalur aliran fluida.	Penumpukan residu menyebabkan hambatan aliran.	6	3	5	90

		sistem boiler							
4	<i>Safety valve</i>	Mengatur tekanan di dalam sistem	Korosi terjadi pada bagian internal safety valve	Penumpukan kotoran menyebabkan katup pengaman macet	Kondensasi uap terjadi akibat penundaan pelepasan	3	4	4	48
5	<i>Steam Drum</i>	Menyimpan dan mengatur pemisahan air dan uap	Terdapat kebocoran pada perpak safety valve	Kebutuhan uap menuju superheater melebihi kapasitas	Komponen pada steam drum tidak berfungsi optimal karena aus	6	7	7	280
6	Pipa Cerobong	Mengalirkan gas buang dari proses pembakaran ke atmosfer	Gangguan pada jalur aliran bahan bakar menyebabkan penyumbatan pada burner	Korosi yang pada pipa menyebabkan kebocoran gas	Terjadi kondensasi dalam gas buang akibat suhu lembap	7	4	5	140

Kemudian, dapat diketahui nilai RPN Kritis sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{RPN Kritis} &= \text{Total RPN} / \text{Jumlah Risiko} \\ &= 952 / 6 = 158,66 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapat nilai RPN kritis 158,66 hasil ini berarti item atau komponen yang mempunyai nilai RPN yang lebih dari 158,66 maka komponen tersebut dianggap kritis dan perlu mendapatkan perhatian yang lebih atau diprioritaskan dalam upaya perawatan yang dilakukan

Upaya perawatan yang disarankan mencakup tindakan preventif dan prediktif, mengingat nilai RPN dari masing-masing kegagalan telah melewati batas ambang risiko.

Tabel 4.15 Penentuan Tindakan Perawatan

No	Item	Jenis Kegagalan	RPN	Tindakan Perawatam
1	<i>Burner</i>	Gangguan aliran bahan bakar akibat penyumbatan pada jalur burner	294	Perawatan Preventif
2	<i>Perpak (Paking)</i>	Gangguan performa steam drum selama proses operasi	280	Perawatan Prediktif
3	<i>Inner Pipa</i>	Korosi terjadi pada bagian dalam cerobong asap.	140	Perawatan Prediktif
4	<i>Safety valve</i>	Korosi terjadi pada bagian internal safety valve	100	Perawatan Preventif
5	<i>Steam Drum</i>	Terdapat kebocoran pada perpak safety valve	90	Perawatan Prediktif
6	Pipa Cerobong	Gangguan pada jalur aliran bahan bakar menyebabkan penyumbatan pada burner	48	Perawatan Preventif

Tindakan preventif dapat dilakukan melalui inspeksi komponen baik sebelum maupun sesudah pengoperasian, sedangkan perawatan prediktif melibatkan penggunaan data dan teknologi untuk memprediksi potensi kerusakan atau kegagalan pada peralatan.

Tabel 4.16 Aktivitas yang Direkomendasikan

Komponen	RPN	Recommended Action
<i>Burner</i>	294	dilakukan perawatan preventif secara rutin untuk mencegah terjadinya penyumbatan pada jalur aliran bahan bakar. Pembersihan dan inspeksi komponen jalur bahan bakar perlu dijadwalkan secara berkala guna menjaga kelancaran proses pembakaran.
<i>Perpak (Paking)</i>	280	Perlu dilakukan perawatan prediktif dengan pemantauan performa <i>steam drum</i> selama proses operasi. Deteksi dini terhadap kebocoran atau kerusakan pada perpak akan membantu mencegah penurunan efisiensi sistem.
<i>Inner Pipa</i>	140	Direkomendasikan untuk menerapkan perawatan prediktif guna mengantisipasi korosi pada bagian dalam cerobong asap. Pemeriksaan rutin serta penerapan pelapisan antikarat dapat dilakukan sebagai langkah pencegahan.
<i>Safety valve</i>	100	Perawatan preventif sebaiknya dilakukan secara berkala untuk menghindari korosi pada bagian internal <i>safety valve</i> . Pemeriksaan teknis terhadap fungsi katup pengaman perlu dilakukan untuk menjamin keandalan operasional.
<i>Steam Drum</i>	90	Diperlukan perawatan prediktif terhadap kebocoran pada perpak <i>safety valve</i> melalui pemantauan tekanan dan inspeksi visual secara berkala. Tindakan ini bertujuan untuk mencegah potensi kegagalan fungsi sistem.

Pipa Cerobong	48	Disarankan dilakukan perawatan preventif guna memastikan tidak terjadi penyumbatan akibat gangguan pada jalur aliran bahan bakar. Langkah ini penting untuk menjaga kestabilan pembakaran dan mencegah gangguan operasional.
---------------	----	--

BAB V

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penulisan Laporan Magang Industri yang saya tulis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk merupakan perusahaan agri-pangan terdepan di Indonesia yang telah berkiprah sejak tahun 1971. Awalnya dikenal sebagai produsen pelet kopra, Japfa berhasil tumbuh menjadi pelaku utama di sektor peternakan dan industri pangan. Kegiatan usahanya mencakup produksi pakan ternak, pembibitan ayam, pengolahan produk unggas, serta budidaya komoditas perikanan seperti ikan dan udang. Melalui merek-merek unggulan seperti So Good, So Nice, dan Real Good, Japfa mampu menjangkau konsumen secara luas dengan produk bermutu tinggi. Secara finansial, perusahaan ini mencatatkan kinerja yang kuat, dengan total pendapatan sebesar Rp45,729 triliun dan laba bersih sebesar Rp2,131 triliun pada tahun 2021. Berkantor pusat di Jakarta dan telah menjadi perusahaan publik di Bursa Efek Indonesia sejak tahun 1989, Japfa menunjukkan dedikasi berkelanjutan dalam memperkuat ketahanan pangan nasional serta mendorong kemajuan sektor agri-pangan di Indonesia.
- b. Berdasarkan hasil survei dan perhitungan kinerja boiler di Power House PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Biaya penggunaan air Prigen lebih Murah dibanding Air Sungai dengan selisih sekitar Rp 588.650,00 di wilayah sekitar. Diketahui bahwa efisiensi boiler menggunakan air prigen mencapai 84,16% berdasarkan metode tidak langsung dan 81,73% berdasarkan metode langsung. Sementara itu, efisiensi boiler dengan air sungai tercatat lebih rendah, yaitu 80,70%. Hal ini menunjukkan bahwa air prigen mampu memberikan performa yang lebih baik dalam proses pembangkitan uap. Energi panas terbesar yang masuk berasal dari pembakaran bahan bakar, yakni sebesar 2.355.204 kcal/jam, dan sebagian besar energi tersebut berhasil dimanfaatkan untuk menghasilkan uap, yang ditunjukkan dengan besarnya panas keluaran sebesar 2.189.995 kcal/jam. Meski demikian, masih terdapat sejumlah panas yang terbuang, seperti melalui gas buang, blowdown, uap air akibat kelembapan, serta panas yang hilang melalui dinding ketel. Kehilangan terbesar berasal dari gas buang dan kandungan hidrogen dalam bahan bakar, yang menjadi potensi area perbaikan efisiensi. Selain itu, perbedaan sumber air umpan juga terbukti

- c. memengaruhi kinerja sistem, sehingga penting untuk mengevaluasi kualitas air yang digunakan agar boiler tetap bekerja secara efisien dan optimal.
- d. Berdasarkan perhitungan, nilai RPN kritis ditentukan sebesar 158,66 Artinya, semua komponen dengan nilai RPN di atas angka ini dianggap kritis dan perlu diprioritaskan dalam perawatan. Dari enam item yang dianalisis, seluruhnya memiliki nilai RPN di atas 158,66 sehingga semuanya perlu mendapatkan perhatian khusus. Jenis perawatan dibagi menjadi dua: Perawatan preventif untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi, seperti pengecekan rutin. Perawatan prediktif untuk memprediksi kerusakan dengan bantuan data dan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, T., Setiawan, I., & Purba, H. H. (2021). Implementasi metode Failure Mode and Effect Analysis pada Industri di Asia – Kajian Literature. *Matrik*, 21(2), 165. <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i2.2084>
- E. R Atlan, A C Syarif, “Pemodelan Sistem Pengelolaan Bahan Baku pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Unit Makassar untuk Mendukung Perencanaan Produksi,” *Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. Vol.2 No.2, pp. 285–296, 2012.
- F. Ridhoan, Jufrizel, P. H. Weni. 2020. “Analisa sistem Instrumentasi dan keandalan Boiler dengan metode Fault tree Analysis (FTA) dan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)”.
- Hakbar, M. A. (2021). Laporan Kerja Praktik Sistem Kerja Boiler. http://eprints.polbeng.ac.id/2913/6/KP-3103191180-Full_Text.pdf
- H. Rana, Aniruddhasinh. 2019. “Performance Analysis of Industrial Boiler”. *IJSRD - International Journal for Scientific Research & Development*. Vol. 7, No. 01.
- Supriyanto. 2015. <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-boiler-ketel-uap/>.
- Fitroh Dzulkurnain. 2015. <http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-boiler/>.
- S. Winarto, “Perbandingan Efisiensi Pada Boiler Ii Twa Ppsdm Migas Menggunakan Metode Langsung Dan Tidak Langsung Periode Bulan Maret 2023,” *J. Nas. Pengelolaan Energi MigasZoom*, vol. 5, no. 2, pp. 167–174, 2023, doi: 10.37525/mz/2023-2/549.
- Y. Elfita, Askhabulyamin. 2014. “Perhitungan Efisiensi dan Konversi Dari Bahan Bakar Solar ke Gas Pada Boiler Ebara HKL 1800 KA”. *Rotasi*. Vol. 14, No. 2.
- Yudi Daeng Polewangi. (2019). “Analisis Sistem Perawatan Mesin Boiler pada Industri Kelapa Sawit,” *Industrial Engineering Journal Vol.8 No.2 (2019)*
- Supriyanto. 2015. <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-boiler-ketel-uap/>.
- Fitroh Dzulkurnain. 2015. <http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-boiler/>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Magang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

Gedung VOKASI AA dan BB, R. Sekretariat AA Lt.2, Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

Telepon: 031-5922942, 5932625, PABX 1275

Fax: 5932625

<https://www.its.ac.id/tm/> email: mesin_fvokasi@its.ac.id

Nomor : 804/IT.2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/IX/2024

Lampiran : -

Perihal : Permohonan Magang Industri

Kepada Yth.:

Kepala Bagian Personalia PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk.

Jl. HRM Mangundiprojo Km 3.5, Banarmelati, Banjarkemantren, Kec. Sidoarjo, Jawa Timur, 61252

Dalam rangka untuk meningkatkan kompetensi diri, membuka wawasan & pengalaman dalam dunia usaha dan untuk memenuhi kewajiban kurikulum bagi mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Prodi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Fakultas Vokasi ITS, maka bersama ini Kami bermaksud mengajukan permohonan program magang dan kiranya mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melaksanakan magang secara mandiri di PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk.

Pelaksanaan magang yang Kami rencanakan adalah:

Lama magang selama : 4 (Empat) bulan

Yang akan dimulai tanggal : 15 Januari 2025 – 15 Mei 2025

Adapun data nama mahasiswa tersebut sebagai berikut :

No.	Nama	NRP	No. Hp	Email
1	Aldi Prastyo Nugroho	2039221024	0895 4222 23831	aldiprastyonugroh085@gmail.com
2	Sendy Aryan Ruhi	2039221021	0812 2670 2378	sendyar04@gmail.com
3	Sheva Eka Febrianta	2039221022	081936220994	shevaekafebrianta@gmail.com

Besar harapan Kami untuk bisa diterima dan mohon untuk jawaban atas surat permohonan Kami ini dapat dikirimkan melalui email: mesin_fvokasi@its.ac.id.

Demikian permohonan Kami, atas perhatian dan kerjasamanya yang baik Kami sampaikan terima kasih.

Surabaya, 17 September 2024



Ditandatangani secara elektronik oleh:
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri

Dr. Ir. Heru Mirmanto, M.T.
NIP. 196202161995121001

Catatan:

- UU ITE No 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1
- "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah."
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE, BSSN.
- Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan memindai QR Code

Lampiran 2 Surat Balasan dari Perusahaan



PGA-FM-04-02/00

PT JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk
Jl. HR Moch. Mangundiprojo Km 3,5 Sidoarjo 61252, Jawa Timur - Indonesia
Telp : (62-31) 2988333 Fax : (62-31) 2988350, 2988388 Website : www.japfacomfeed.co.id

No : H/HR&GA/840/IX/2024

Sidoarjo, 17 September 2024

Kepada Yth :
Kepala Departemen Teknik Mesin Industri,
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Gedung VOKASI AA dan BB, R. Sekretariat AA Lt.2,
Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

Up. Ir. Heru Mirmanto, M.T.

Perihal: Persetujuan Praktik Kerja Lapangan

Dengan Hormat,

Membalas surat permohonan Magang Industri No. : 804/IT2.IX.7.1.2/B/PM.02.00/IX/2024,
tanggal 17 September 2024 perihal Permohonan Praktik Kerja Lapangan atas nama:

No	Nama	NRP	Program Studi
1.	Aldi Prastyo Nugroho	2039221024	Teknik Mesin
2.	Sendy Aryan Ruhi	2039221021	Teknik Mesin
3.	Sheva Eka Febrianta	2039221022	Teknik Mesin

dengan ini diberitahukan bahwa kami mengijinkan Praktik Kerja tersebut pada :

Tanggal : 15 Januari – 15 Mei 2025
Tempat : PT. Japfa Comfeed Indonesia,Tbk. (Teknik)
Jl HR Moch Mangundiprojo KM 3,5 Buduran, Sidoarjo, 61252
Pembimbing : Bp Heru Susanto, St ✓

Demikian pemberitahuan kami, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,


JAPFA
PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk.
CAGANG SIDOARJO

Hidayat
Dy. Head of HR & GA Dept.

Mengetahui,



Heru Susanto, St
Head of Technical Sub Dept

Lampiran 3 Logbook Aktivitas Magang

Hari dan Tanggal	Jenis Aktivitas Magang Industri	
Rabu, 15 Januari 2025	Menandatangani kontrak magang sebagai syarat administratif.	
Kamis, 16 Januari 2025	Observasi lapangan untuk mengenal area kerja dan memahami proses operasional secara langsung	
Jumat, 17 Januari 2025	Penggantian <i>belt</i> pada mesin <i>mixer</i> .	
Senin, 20 Januari 2025	Memperbaiki <i>chain conveyor</i> yang lepas.	
Selasa, 21 Januari 2025	Menerima pengenalan mengenai ruang panel dan ruang PLC	
Rabu, 22 Januari 2025	Mengganti sambungan <i>fitting solenoid</i> pada mesin <i>Cascade Magnetic</i>	
Kamis, 23 Januari 2025	Ganti <i>seal</i> air silinder pada mesin <i>bin</i> yang mengalami kebocoran.	
Jumat, 24 Januari 2025	Memperbaiki <i>intake</i> pada mesin <i>mixer</i> pakan burung yang bocor	
Senin, 27 Januari 2025	Isra Miraj	
Selasa, 28 Januari 2025	Cuti Bersama	

Rabu, 29 Januari 2025	Tahun Baru Imlek	
Kamis, 30 Januari 2025	Mengganti <i>belt</i> conveyor yang putus pada unit <i>bagging</i> .	
Jum'at, 31 Januari 2025	Melakukan pengelasan pada bagian pengisian <i>bagging</i> yang patah.	
Senin, 3 Februari 2025	Penggantian <i>sprocket</i> pada <i>chain</i> conveyor yang berada di area <i>basement</i> .	
Selasa, 4 Februari 2025	Mengikuti seminar <i>Quality Control</i> yang diselenggarakan oleh PT Japfa Comfeed,	
Rabu, 14 Februari 2025	Penambalan pada jalur <i>chain conveyor</i> yang bocor menuju bin bahan baku.	
Kamis, 15 Februari 2025	Melakukan perbaikan pada pompa <i>screw</i> pada mesin <i>press mill</i> .	
Jum'at, 16 Februari 2025	Melakukan penambalan pada bagian elevator yang mengalami kebocoran.	
Senin, 17 Februari 2025	Melakukan penggantian <i>mounting</i> dan <i>bushing</i> pada unit robot.	
Selasa, 18 Februari 2025	Melakukan penggantian pompa <i>screw</i> untuk garam dengan material berbahan <i>stainless steel</i> .	
Rabu, 19 Februari 2025	Melakukan penyetelan ulang <i>belt</i> pada mesin <i>press mill</i> agar transmisi daya tetap optimal dan tidak terjadi slip.	

Kamis, 20 Februari 2025	Keperluan kampus	
Jum'at, 21 Februari 2025	Monitoring mesin menggunakan termocam	
Senin, 24 Februari 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang selama mengikuti program magang.	
Selasa, 25 Februari 2025	Melakukan penggantian baut yang patah pada mesin <i>press mill</i> untuk menjaga kestabilan dan keamanan komponen mesin.	
Rabu, 26 Februari 2025	Melakukan penggantian <i>bearing</i> pada <i>roll conveyor</i> .	
Kamis, 27 Februari 2025	Melakukan penggantian <i>roll</i> pada elevator slip akibat bantalan aus,	
Jum'at, 28 Februari 2025	Melanjutkan proses penggantian <i>roll</i> pada elevator yang sebelumnya mengalami slip akibat bantalan aus.	
Senin, 3 Maret 2025	Melakukan penggantian <i>seal</i> pada mesin <i>press mill</i> untuk mencegah kebocoran dan menjaga tekanan kerja tetap stabil.	
Selasa, 4 Maret 2025	Mengerjakan penyusunan laporan magang	
Rabu, 5 Maret 2025	Melakukan Perawatan berkala pada unit robot untuk mencegah kerusakan komponen.	
Kamis, 6 Maret 2025	Melakukan penggantian <i>belt</i> pada robot yang mengalami keausan.	

Jum'at, 7 Maret 2025	Melakukan studi kasus untuk mengevaluasi dan merancang solusi peningkatan kapasitas pompa <i>palm oil</i> .	
Senin, 10 Maret 2025	Melakukan analisis data aktual pompa <i>palm oil</i> secara langsung di lapangan untuk mengetahui performa dan efisiensi kerja pompa	
Selasa, 11 Maret 2025	Melakukan pembuatan gambar teknis (<i>drawing</i>) jalur pompa <i>palm oil</i> menggunakan AutoCAD	
Rabu, 12 Maret 2025	Revisi gambar sesuai dengan saran dan koreksi yang diberikan saat asistensi.	
Kamis, 13 Maret 2025	Membongkar <i>gearbox</i> lama pada pompa bin dan menggantinya dengan unit baru.	
Jum'at, 14 Maret 2025	Mengidentifikasi penyebab slip pada pompa bin, kemudian mengganti atau memperbaiki komponen pompa	
Senin, 17 Maret 2025	Melakukan inspeksi dan perbaikan pada titik kebocoran pompa Rhodimet,	
Selasa, 18 Maret 2025	Mengidentifikasi dan mengecek komponen-komponen robot yang membutuhkan kalibrasi ulang, seperti sensor, motor, dan aktuator.	
Rabu, 19 Maret 2025	Menganalisis kinerja boiler menggunakan air umpan Air Prigen dan Air Sungai.	
Kamis, 20 Maret 2025	Memeriksa kondisi <i>roll elevator</i> dan mengganti komponen yang aus.	

Jum'at, 21 Maret 2025	Mengganti <i>belt</i> pompa <i>screw</i> yang putus pada mesin <i>pressmill</i> , lalu uji coba untuk memastikan pompa bekerja normal.	
Senin, 24 Maret 2025	Melakukan pembongkaran pada pompa <i>screw</i> untuk mengidentifikasi penyebab kemacetan, ditemukan adanya benda asing yang menghambat putaran.	
Selasa, 25 Maret 2025	Melakukan pemeriksaan pada sistem penggerak timbangan <i>bagging</i> dan <i>belt</i> dalam kondisi aus, dilakukan penggantian <i>belt</i> dengan yang baru.	
Rabu, 26 Maret 2025	Melakukan pembongkaran seluruh komponen pada kompresor <i>screw</i> untuk keperluan pemeriksaan, dan evaluasi kondisi bagian dalam.	
Kamis, 27 Maret 2025	Melakukan pencatatan data konsumsi bahan bakar gas untuk boiler, termasuk tekanan, <i>volume</i> pemakaian, dan jam operasi.	
Jum'at, 28 Maret 2025	. Melakukan pengambilan data gas buang pada boiler, mencatat parameter penting seperti suhu, untuk keperluan laporan	
Senin, 31 Maret 2025	Cuti Hari Raya	
Selasa, 1 April 2025	Cuti Hari Raya	
Rabu, 2 April 2025	Cuti Hari Raya	
Kamis, 3 April 2025	Cuti Hari Raya	
Jum'at, 4 April 2025	Cuti Hari Raya	

Senin, 7 April 2025	Cuti Hari Raya	
Selasa, 8 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)	
Rabu, 9 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)	
Kamis, 10 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)	
Jum'at, 11 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)	
Senin, 14 April 2025	Izin Sakit (Kecelakaan)	
Selasa, 15 April 2025	Mengambil data jumlah produksi uap dari boiler untuk keperluan analisis dan laporan.	
Rabu, 16 April 2025	Mengambil data volume dan frekuensi <i>blowdown</i> dari air Prigen yang digunakan sebagai kebutuhan Laporan.	
Kamis, 17 April 2025	Mengambil data volume dan frekuensi <i>blowdown</i> dari air Sungai yang digunakan sebagai kebutuhan Laporan.	
Jum'at, 18 April 2025	Libur (Isa Al Masih)	
Senin, 21 April 2025	Izin Sakit	
Selasa, 22 April 2025	Mengerjakan penghitungan panas masuk ke boiler dengan menggunakan data yang sudah diambil.	
Rabu, 23 April 2025	Mengerjakan penghitungan panas keluar dari boiler dengan menggunakan data yang sudah diambil.	

Kamis, 24 April 2025	Melakukan pemasangan ulang <i>V-belt</i> pada mesin genset setelah dilakukan pengecekan kondisi pulley dan tegangan belt.	
Jum'at, 25 April 2025	Menghitung efisiensi kinerja boiler dengan menganalisis perbandingan antara energi panas yang masuk dan energi keluar.	
Senin, 28 April 2025	Melakukan Pengecekan sampel air untuk di cek hasil TDS, Ph dan Roughnes	
Selasa, 29 April 2025	Pengecekan Hasil Ampere dan Kw pada mesin Kompresor dan Boiler	
Rabu, 30 April 2025	Melakukan Pembersihan serta Pembongkaran pada Lorong api Burner Boiler	
Kamis, 1 Mei 2025	Libur Hari Buruh	
Jum'at, 2 Mei 2025	Pemasangan Hose pada Oil Filter Compressor.	
Senin, 5 Mei 2025	Melakukan perbaikan pada <i>intake</i> mesin <i>press mill</i>	
Selasa, 6 Mei 2025	Penggantian <i>bearing</i> pada pompa <i>screw</i> yang sudah aus	
Rabu, 7 Mei 2025	Pengelasan pada <i>bracket</i> mesin pengayak	
Kamis, 8 Mei 2025	Perbaikan pada mata pisau mesin <i>press mill</i> yang patah	

Jum`at, 9 Mei 2025	Penggantian <i>bracket</i> robot yang patah	
Senin, 12 Mei 2025	Hari Raya Waisak	
Selasa, 13 Mei 2025	Cuti Bersama	
Rabu, 14 Mei 2025	Pengerjaan Laporan Magang	
Kamis, 15 Mei 2025	Penyelesaian Laporan Magang	

Pembimbing Lapangan Departemen Teknik


PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk.
GABANG SIDOARJO

Heru Susanto, S.T.

Lampiran 4 Table Thermodynamics

920 | Thermodynamics

TABLE A-6

Superheated water

T °C	v m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K	v m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K	v m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
$P = 0.01 \text{ MPa (45.81°C)}^*$					$P = 0.05 \text{ MPa (81.32°C)}$				$P = 0.10 \text{ MPa (99.61°C)}$			
Sat. [†]	14.670	2437.2	2583.9	8.1488	3.2403	2483.2	2645.2	7.5931	1.6941	2505.6	2675.0	7.3589
50	14.867	2443.3	2592.0	8.1741								
100	17.196	2515.5	2687.5	8.4489	3.4187	2511.5	2682.4	7.6953	1.6959	2506.2	2675.8	7.3611
150	19.513	2587.9	2783.0	8.6893	3.8897	2585.7	2780.2	7.9413	1.9367	2582.9	2776.6	7.6148
200	21.826	2661.4	2879.6	8.9049	4.3562	2660.0	2877.8	8.1592	2.1724	2658.2	2875.5	7.8356
250	24.136	2736.1	2977.5	9.1015	4.8206	2735.1	2976.2	8.3568	2.4062	2733.9	2974.5	8.0346
300	26.446	2812.3	3076.7	9.2827	5.2841	2811.6	3075.8	8.5387	2.6389	2810.7	3074.5	8.2172
400	31.063	2969.3	3280.0	9.6094	6.2094	2968.9	3279.3	8.8659	3.1027	2968.3	3278.6	8.5452
500	35.680	3132.9	3489.7	9.8998	7.1338	3132.6	3489.3	9.1566	3.5655	3132.2	3488.7	8.8362
600	40.296	3303.3	3706.3	10.1631	8.0577	3303.1	3706.0	9.4201	4.0279	3302.8	3705.6	9.0999
700	44.911	3480.8	3929.9	10.4056	8.9813	3480.6	3929.7	9.6626	4.4900	3480.4	3929.4	9.3424
800	49.527	3665.4	4160.6	10.6312	9.9047	3665.2	4160.4	9.8883	4.9519	3665.0	4160.2	9.5682
900	54.143	3856.9	4398.3	10.8429	10.8280	3856.8	4398.2	10.1000	5.4137	3856.7	4398.0	9.7800
1000	58.758	4055.3	4642.8	11.0429	11.7513	4055.2	4642.7	10.3000	5.8755	4055.0	4642.6	9.9800
1100	63.373	4260.0	4893.8	11.2326	12.6745	4259.9	4893.7	10.4897	6.3372	4259.8	4893.6	10.1698
1200	67.989	4470.9	5150.8	11.4132	13.5977	4470.8	5150.7	10.6704	6.7988	4470.7	5150.6	10.3504
1300	72.604	4687.4	5413.4	11.5857	14.5209	4687.3	5413.3	10.8429	7.2605	4687.2	5413.3	10.5229
$P = 0.20 \text{ MPa (120.21°C)}$					$P = 0.30 \text{ MPa (133.52°C)}$				$P = 0.40 \text{ MPa (143.61°C)}$			
Sat.	0.88578	2529.1	2706.3	7.1270	0.60582	2543.2	2724.9	6.9917	0.46242	2553.1	2738.1	6.8955
150	0.95986	2577.1	2769.1	7.2810	0.63402	2571.0	2761.2	7.0792	0.47088	2564.4	2752.8	6.9306
200	1.08049	2654.6	2870.7	7.5081	0.71643	2651.0	2865.9	7.3132	0.53434	2647.2	2860.9	7.1723
250	1.19890	2731.4	2971.2	7.7100	0.79645	2728.9	2967.9	7.5180	0.59520	2726.4	2964.5	7.3804
300	1.31623	2808.8	3072.1	7.8941	0.87535	2807.0	3069.6	7.7037	0.65489	2805.1	3067.1	7.5677
400	1.54934	2967.2	3277.0	8.2236	1.03155	2966.0	3275.5	8.0347	0.77265	2964.9	3273.9	7.9003
500	1.78142	3131.4	3487.7	8.5153	1.18672	3130.6	3486.6	8.3271	0.88936	3129.8	3485.5	8.1933
600	2.01302	3302.2	3704.8	8.7793	1.34139	3301.6	3704.0	8.5915	1.00558	3301.0	3703.3	8.4580
700	2.24434	3479.9	3928.8	9.0221	1.49580	3479.5	3928.2	8.8345	1.12152	3479.0	3927.6	8.7012
800	2.47550	3664.7	4159.8	9.2479	1.65004	3664.3	4159.3	9.0605	1.23730	3663.9	4158.9	8.9274
900	2.70656	3856.3	4397.7	9.4598	1.80417	3856.0	4397.3	9.2725	1.35298	3855.7	4396.9	9.1394
1000	2.93755	4054.8	4642.3	9.6599	1.95824	4054.5	4642.0	9.4726	1.46859	4054.3	4641.7	9.3396
1100	3.16848	4259.6	4893.3	9.8497	2.11226	4259.4	4893.1	9.6624	1.58414	4259.2	4892.9	9.5295
1200	3.39938	4470.5	5150.4	10.0304	2.26624	4470.3	5150.2	9.8431	1.69966	4470.2	5150.0	9.7102
1300	3.63026	4687.1	5413.1	10.2029	2.42019	4686.9	5413.0	10.0157	1.81516	4686.7	5412.8	9.8828
$P = 0.50 \text{ MPa (151.83°C)}$					$P = 0.60 \text{ MPa (158.83°C)}$				$P = 0.80 \text{ MPa (170.41°C)}$			
Sat.	0.37483	2560.7	2748.1	6.8207	0.31560	2566.8	2756.2	6.7593	0.24035	2576.0	2768.3	6.6616
200	0.42503	2643.3	2855.8	7.0610	0.35212	2639.4	2850.6	6.9683	0.26088	2631.1	2839.8	6.8177
250	0.47443	2723.8	2961.0	7.2725	0.39390	2721.2	2957.6	7.1833	0.29321	2715.9	2950.4	7.0402
300	0.52261	2803.3	3064.6	7.4614	0.43442	2801.4	3062.0	7.3740	0.32416	2797.5	3056.9	7.2345
350	0.57015	2883.0	3168.1	7.6346	0.47428	2881.6	3166.1	7.5481	0.35442	2878.6	3162.2	7.4107
400	0.61731	2963.7	3272.4	7.7956	0.51374	2962.5	3270.8	7.7097	0.38429	2960.2	3267.7	7.5735
500	0.71095	3129.0	3484.5	8.0893	0.59200	3128.2	3483.4	8.0041	0.44332	3126.6	3481.3	7.8692
600	0.80409	3300.4	3702.5	8.3544	0.66976	3299.8	3701.7	8.2695	0.50186	3298.7	3700.1	8.1354
700	0.89696	3478.6	3927.0	8.5978	0.74725	3478.1	3926.4	8.5132	0.56011	3477.2	3925.3	8.3794
800	0.98966	3663.6	4158.4	8.8240	0.82457	3663.2	4157.9	8.7395	0.61820	3662.5	4157.0	8.6061
900	1.08227	3855.4	4396.6	9.0362	0.90179	3855.1	4396.2	8.9518	0.67619	3854.5	4395.5	8.8185
1000	1.17480	4054.0	4641.4	9.2364	0.97893	4053.8	4641.1	9.1521	0.73411	4053.3	4640.5	9.0189
1100	1.26728	4259.0	4892.6	9.4263	1.05603	4258.8	4892.4	9.3420	0.79197	4258.3	4891.9	9.2090
1200	1.35972	4470.0	5149.8	9.6071	1.13309	4469.8	5149.6	9.5229	0.84980	4469.4	5149.3	9.3898
1300	1.45214	4686.6	5412.6	9.7797	1.21012	4686.4	5412.5	9.6955	0.90761	4686.1	5412.2	9.5625

*The temperature in parentheses is the saturation temperature at the specified pressure.

† Properties of saturated vapor at the specified pressure.

TABLE A-4

Saturated water—Temperature table

Temp., T °C	Sat. press., P_{sat} kPa	Specific volume, m^3/kg		Internal energy, kJ/kg			Enthalpy, kJ/kg			Entropy, kJ/kg · K		
		Sat. liquid, v_f	Sat. vapor, v_g	Sat. liquid, u_f	Evap., u_{fg}	Sat. vapor, u_g	Sat. liquid, h_f	Evap., h_{fg}	Sat. vapor, h_g	Sat. liquid, s_f	Evap., s_{fg}	Sat. vapor, s_g
0.01	0.6117	0.001000	206.00	0.000	2374.9	2374.9	0.001	2500.9	2500.9	0.0000	9.1556	9.1556
5	0.8725	0.001000	147.03	21.019	2360.8	2381.8	21.020	2489.1	2510.1	0.0763	8.9487	9.0249
10	1.2281	0.001000	106.32	42.020	2346.6	2388.7	42.022	2477.2	2519.2	0.1511	8.7488	8.8999
15	1.7057	0.001001	77.885	62.980	2332.5	2395.5	62.982	2465.4	2528.3	0.2245	8.5559	8.7803
20	2.3392	0.001002	57.762	83.913	2318.4	2402.3	83.915	2453.5	2537.4	0.2965	8.3696	8.6661
25	3.1698	0.001003	43.340	104.83	2304.3	2409.1	104.83	2441.7	2546.5	0.3672	8.1895	8.5567
30	4.2469	0.001004	32.879	125.73	2290.2	2415.9	125.74	2429.8	2555.6	0.4368	8.0152	8.4520
35	5.6291	0.001006	25.205	146.63	2276.0	2422.7	146.64	2417.9	2564.6	0.5051	7.8466	8.3517
40	7.3851	0.001008	19.515	167.53	2261.9	2429.4	167.53	2406.0	2573.5	0.5724	7.6832	8.2556
45	9.5953	0.001010	15.251	188.43	2247.7	2436.1	188.44	2394.0	2582.4	0.6386	7.5247	8.1633
50	12.352	0.001012	12.026	209.33	2233.4	2442.7	209.34	2382.0	2591.3	0.7038	7.3710	8.0748
55	15.763	0.001015	9.5639	230.24	2219.1	2449.3	230.26	2369.8	2600.1	0.7680	7.2218	7.9898
60	19.947	0.001017	7.6670	251.16	2204.7	2455.9	251.18	2357.7	2608.8	0.8313	7.0769	7.9082
65	25.043	0.001020	6.1935	272.09	2190.3	2462.4	272.12	2345.4	2617.5	0.8937	6.9360	7.8296
70	31.202	0.001023	5.0396	293.04	2175.8	2468.9	293.07	2333.0	2626.1	0.9551	6.7989	7.7540
75	38.597	0.001026	4.1291	313.99	2161.3	2475.3	314.03	2320.6	2634.6	1.0158	6.6655	7.6812
80	47.416	0.001029	3.4053	334.97	2146.6	2481.6	335.02	2308.0	2643.0	1.0756	6.5355	7.6111
85	57.868	0.001032	2.8261	355.96	2131.9	2487.8	356.02	2295.3	2651.4	1.1346	6.4089	7.5435
90	70.183	0.001036	2.3593	376.97	2117.0	2494.0	377.04	2282.5	2659.6	1.1929	6.2853	7.4782
95	84.609	0.001040	1.9808	398.00	2102.0	2500.1	398.09	2269.6	2667.6	1.2504	6.1647	7.4151
100	101.42	0.001043	1.6720	419.06	2087.0	2506.0	419.17	2256.4	2675.6	1.3072	6.0470	7.3542
105	120.90	0.001047	1.4186	440.15	2071.8	2511.9	440.28	2243.1	2683.4	1.3634	5.9319	7.2952
110	143.38	0.001052	1.2094	461.27	2056.4	2517.7	461.42	2229.7	2691.1	1.4188	5.8193	7.2382
115	169.18	0.001056	1.0360	482.42	2040.9	2523.3	482.59	2216.0	2698.6	1.4737	5.7092	7.1829
120	198.67	0.001060	0.89133	503.60	2025.3	2528.9	503.81	2202.1	2706.0	1.5279	5.6013	7.1292
125	232.23	0.001065	0.77012	524.83	2009.5	2534.3	525.07	2188.1	2713.1	1.5816	5.4956	7.0771
130	270.28	0.001070	0.66808	546.10	1993.4	2539.5	546.38	2173.7	2720.1	1.6346	5.3919	7.0265
135	313.22	0.001075	0.58179	567.41	1977.3	2544.7	567.75	2159.1	2726.9	1.6872	5.2901	6.9773
140	361.53	0.001080	0.50850	588.77	1960.9	2549.6	589.16	2144.3	2733.5	1.7392	5.1901	6.9294
145	415.68	0.001085	0.44600	610.19	1944.2	2554.4	610.64	2129.2	2739.8	1.7908	5.0919	6.8827
150	476.16	0.001091	0.39248	631.66	1927.4	2559.1	632.18	2113.8	2745.9	1.8418	4.9953	6.8371
155	543.49	0.001096	0.34648	653.19	1910.3	2563.5	653.79	2098.0	2751.8	1.8924	4.9002	6.7927
160	618.23	0.001102	0.30680	674.79	1893.0	2567.8	675.47	2082.0	2757.5	1.9426	4.8066	6.7492
165	700.93	0.001108	0.27244	696.46	1875.4	2571.9	697.24	2065.6	2762.8	1.9923	4.7143	6.7067
170	792.18	0.001114	0.24260	718.20	1857.5	2575.7	719.08	2048.8	2767.9	2.0417	4.6233	6.6650
175	892.60	0.001121	0.21659	740.02	1839.4	2579.4	741.02	2031.7	2772.7	2.0906	4.5335	6.6242
180	1002.8	0.001127	0.19384	761.92	1820.9	2582.8	763.05	2014.2	2777.2	2.1392	4.4448	6.5841
185	1123.5	0.001134	0.17390	783.91	1802.1	2586.0	785.19	1996.2	2781.4	2.1875	4.3572	6.5447
190	1255.2	0.001141	0.15636	806.00	1783.0	2589.0	807.43	1977.9	2785.3	2.2355	4.2705	6.5059
195	1398.8	0.001149	0.14089	828.18	1763.6	2591.7	829.78	1959.0	2788.8	2.2831	4.1847	6.4678
200	1554.9	0.001157	0.12721	850.46	1743.7	2594.2	852.26	1939.8	2792.0	2.3305	4.0997	6.4302

Lampiran 5 Penilaian Pembimbing Lapangan

Lampiran 5. Form Penilaian dari Pembimbing Lapangan

Nama Mahasiswa : Sheva Eka Febrianta NRP : 2039221022
 Nama Mitra / Industri : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Unit Kerja : Divisi Teknik
 Nama Pembimbing Lapangan : Heru Susanto, S.T. Waktu Magang : 15 Januari 2025 s/d 15 Mei 2025

NO	KOMPONEN	NILAI	KRITERIA PENILAIAN					
			<56	56-60	61-65	66-67	75-85	>86
1	Kehadiran	87	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
2	Ketepatan Waktu Kerja	86	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
3	Bekerja Sesuai Prosedur dan K3	88	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
4	Sikap Positif terhadap Atasan/Pembimbing	87	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
5	Inisiatif dan Solusi Kerja	83	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
6	Hubungan Kerja dengan Pegawai/Lingkungan	85	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
7	Kerjasama Tim	85	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
8	Mutu Pelaksanaan Pekerjaan	86	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
9	Target Pelaksanaan Pekerjaan	86	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%
10	Kontribusi Peserta terhadap Pekerjaan	86	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%
11	Kemampuan Mengimplementasikan Alat	85	<56%	56-60%	61-65%	66-75%	75-85%	>86%
Jumlah Nilai		85,82	Nilai Akhir PL = $\sum \text{Nilai} / 11$					

*Kehadiran **Ketepatan Waktu

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

ABSENSI KEHADIRAN MAGANG

a. Izin :

c. Tanpa Izin :

Sidoarjo, 15 Mei 2025
 Pembimbing Lapangan


 JAPFA
 PT. JAPFA COMFEED INDONESIA
 CABANG SIDOARJO

Heru Susanto, S.T.

Keterangan :

1. Apabila Mitra / instalasi tidak menyediakan stempel, maka lembar ini harus dicetak pada kertas dengan KOP mitra/instansi
2. Mohon nilai dimasukkan pada amplop tertutup dengan di bubuhkan stempel pada atas amplop

Lampiran 6 Penilaian Dosen Pembimbing

Lampiran 6. Form Penilaian dari Pembimbing Departemen

Nama Mahasiswa : Sheva Eka Febrtiana

NRP : 2039221022

Nama Mitra / Industri : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk.

Unit Kerja : Divisi Teknik

Nama Pembimbing Lapangan : Heru Susanto, S.T.

Waktu Magang : 15 Januari 2025 s/d 15 Mei 2025

NO	KOMPONEN	NILAI	BOBOT SKS	<56	56-60	61-65	66-67	75-85	>86
1	Luaran 1	88	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
2	Luaran 2	87	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
3	Luaran 3	85	3	<82%	82-84%	85-90%	89-91%	92-95%	>95%
4	Proposal Penilaian	88	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
5	Ringkasan Eksekutif	89	2	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
6	Presentasi Akhir	86	1	SKB	KB	CB	B	BS	SBS
	Jumlah Nilai		14	$Nilai\ Dosen = \frac{\sum Nilai \times bobot}{14}$					

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

URAIAN NILAI ANGKA AKHIR

Nilai Akhir Pembimbing Lapangan

Nilai Akhir Dosen

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

Surabaya, 15 Mei 2025

Dosen Pembimbing Magang

86,48

A

D. Ir. Bambang Sanjuntoro, M.T.

NIDN 0019096504

Lampiran 7 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

Kampus ITS Sukolilo-Surabaya 60111

Telp: 031-5922942, 5932625, Fax 5932625 PABX: 1275

Email : mesin_fvokasi@its.ac.id

LEMBAR ASISTENSI

MATA KULIAH: MagangNama Mahasiswa : Sheva Eka FebriantaNRP : 2039221027Dosen Pembimbing : Dr Ir Bambang Sampurno MTJudul : Analysis of Efficiency Calculating Penggunaan Kualitas Mesin Boiler Menggunakan Air Prgen dan Air Sungai Upaya Pengurangan Cost Perusahaan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

No.	Tanggal	Materi	Tanda Tangan
1	14 Februari 2025	Latar belakang magang Industri di PT Japfa comfeed	
2	3 Maret 2025	Lingkup pekerjaan dalam magang Industri	
3	17 Maret 2025	Asistensi Teori Sistem Ketel Uap	
4	14 April 2025	Asistensi Konsep Failure Mode and Effect Analysis	
5	29 April 2025	Asistensi Perhitungan Kerja Boiler di PT Japfa comfeed	
6	9 Mei 2025	Asistensi rekomendasi yang diberikan ke PT Japfa comfeed	
7	15 Mei 2025	Asistensi Kesimpulan magang selama 4 bulan	

Lampiran 8 SK Magang



PT JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk
Jl. HR Moch. Mangundiprojo Km 3,6 Sidoarjo 61252, Jawa Timur - Indonesia
Telp : (62-31) 2988333 Fax : (62-31) 2988350, 2988388 Website : www.japfacomfeed.co.id

SURAT KETERANGAN ***No. AK/HR&GA/469/V/2025***

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : Sheva Eka Febrianta
NRP : 2039221022
Mahasiswa : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Jurusan : Teknik Mesin Industri

Adalah Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jurusan Teknik Mesin Industri telah menyelesaikan “Kegiatan Magang” pada PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk. – Unit Sidoarjo mulai tanggal 15 Januari 2025-15 Mei 2025.

Melalui surat ini diterangkan bahwa selama melakukan program “Kegiatan Magang” Mahasiswa tersebut diatas telah mengikuti semua program kerja di Bagian Teknik yang diberikan oleh Perusahaan dengan baik.

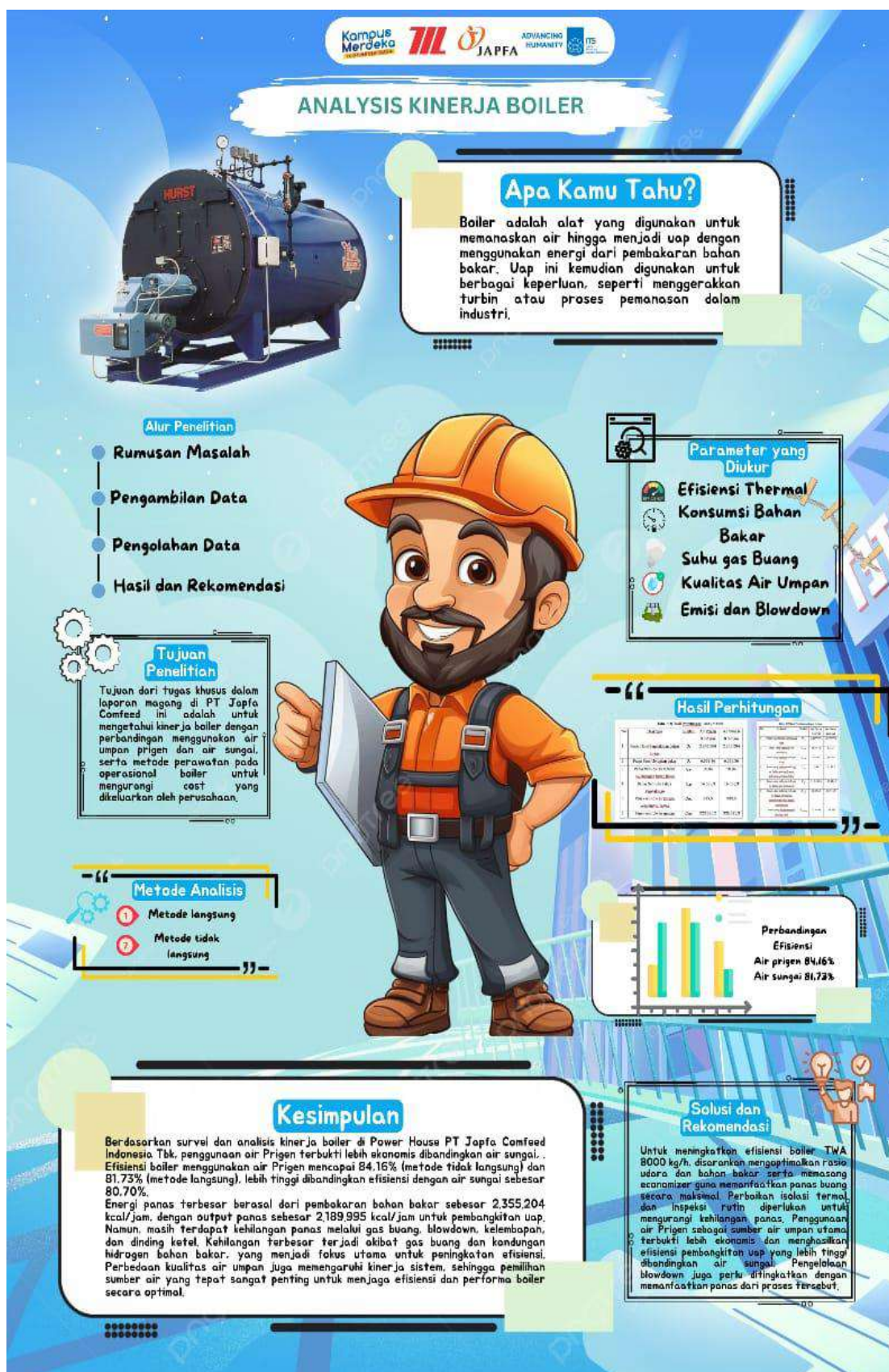
Demikianlah surat keterangan ini diterbitkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Sidoarjo, 16 Mei 2025
Yang menerangkan,

PT JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk
SIDOARJO

Arsa Kharismawan
Dy Head of HR & GA Sub Dept.

Lampiran 9 Poster



Lampiran 9 Vidio Dokumentasi

<https://drive.google.com/drive/folders/1jvEKBHOgx3xmVT6Fjixmtm0zFlaWIo4R>

Lampiran 8 SK Luaran Magang



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI



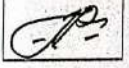
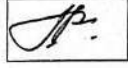
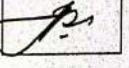
BUKTI PENGUMPULAN LUARAN LAPORAN MAGANG
UNTUK MAHASISWA

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI FAKULTAS VOKASI-ITS
 Telah diterima poster laporan Magang di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Buduran

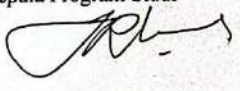
Mahasiswa :

Nama : Sheva Eka Febrianta
 NRP : 2039221022
 Link : <https://its.id/m/MAGANGGENAPDTMI25>

Luaran Magang :

1. Poster 	3. Laporan Akhir 
2. Video 	4. Lain – Lain 

Surabaya, 19 Juni 2025
 Yang Menerima,
 Kepala Program Studi



Ir. Suhariyanto, M.T.
 NIP. 196204241989031005
