

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. *Pacific Indopalm Industries* didirikan di kota Dumai - provinsi Riau, pantai timur pulau Sumatra, area operasi kilang dengan volume terbesar dan kota pengekspor produk minyak sawit terbesar di Indonesia. Didirikan pada bulan Desember 2009 dan pada tahun 2013 pabrik tambahan dipasang untuk meningkatkan kapasitas sebesar 120% untuk memenuhi permintaan pasar produk minyak kelapa sawit yang terus berkembang. Indopalm menghasilkan listrik sendiri dengan menggunakan boiler, cangkang sawit sebagai bahan bakar biomassa terbarukan dan salah satu bahan bakar paling ramah lingkungan yang tidak pernah membahayakan lingkungan (PT. *Pacific Indopalm industries Dumai*,2025).

Dalam industri pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) untuk menunjang kelancaran pelayanan dan pengoperasian di butuhkan mesin-mesin yang memadai di antaranya adalah boiler yang berfungsi sebagai penghasil uap, dimana hasil dari uap tersebut akan di gunakan untuk memanaskan atau sebagai sumber energi untuk mengoperasikan mesin-mesin produksi. Boiler dituntut untuk selalau dapat menghasilkan uap panas yang mencukupi sesuai kebutuhan di produksi. Tersedianya uap panas merupakan hal yang mutlak bagi kelancaran operasional mesin-mesin yang membutuhkan uap panas dan bertekanan. Boiler atau ketel uap merupakan mesin yang memiliki perananan penting bagi kelangsungan kinerja dari suatu proses pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) dengan kata lain boiler merupakan jantung (PT. *Pacific Indopalm industries Dumai*,2025).

Pada umumnya, pabrik menggunakan boiler tipe pipa air (*water tube boiler*) sebagai unit utama dalam menghasilkan uap. Uap dihasilkan melalui proses pemanasan air yang mengalir di dalam pipa-pipa boiler dengan memanfaatkan cangkang kelapa sawit sebagai bahan bakar. Air berfungsi sebagai media perpindahan panas yang mendukung keberlangsungan proses produksi di pabrik.

Permasalahan yang sering terjadi pada sistem boiler umumnya disebabkan oleh kualitas air umpan, bahan bakar, dan udara pembakaran yang tidak memenuhi persyaratan operasional. Kondisi tersebut dapat memicu terjadinya berbagai jenis kerusakan pada boiler. Kerusakan yang sering ditemukan antara lain kebocoran pada pipa boiler, *Economizer*, pembentukan kerak pada permukaan pipa, kerusakan Furnace, Kerusakan pada air preheater, kerusakan pada *Superheater*, kerusakan pada *Conveyor* serta kerusakan pada *Forced Draft Fan* (FD FAN) Dan *ID fan*, yang pada akhirnya dapat menurunkan kinerja dan keandalan sistem boiler.

Permasalahan-permasalahan tersebut dapat dianalisis untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kegagalan pada boiler dengan menerapkan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). (Yakarimilena, 2019). FMEA merupakan suatu metode atau prosedur yang sistematis dan terstruktur yang digunakan untuk mengevaluasi potensi kegagalan pada suatu sistem, desain, proses, maupun layanan, sehingga dapat ditetapkan langkah-langkah penanganan yang sesuai. Selain itu, diagram sebab-akibat atau *fishbone* diagram merupakan salah satu metode analisis yang digunakan untuk menelusuri dan mengkaji penyebab terjadinya suatu permasalahan atau kondisi tertentu beserta faktor-faktor kunci yang memengaruhinya. Diagram ini berperan dalam mengidentifikasi akar penyebab permasalahan serta merumuskan gagasan-gagasan yang dapat dijadikan alternatif solusi dalam upaya pemecahan masalah.

PT. *Pacific Indopalm industries* Dumai merupakan perusahaan pengeksport produk minyak sawit terbesar di Indonesia yang terus berinovasi dalam menjaga efektivitas dan efisiensi produksinya. Dalam unit produksinya, Namun demikian, terdapat permasalahan yang berulang berupa kerusakan pada *Boiler* yang menyebabkan terjadinya gangguan operasional yang mengakibatkan downtime. Kondisi ini menimbulkan tantangan bagi tim perawatan untuk menemukan pendekatan analisis kegagalan yang tepat dalam menekan waktu henti produksi.

Salah satu pendekatan yang relevan dan banyak digunakan dalam analisis risiko kerusakan peralatan industri adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi mode-mode kegagalan, menilai efeknya, dan menentukan langkah mitigasi untuk

meminimalkan dampaknya terhadap sistem (Siagian, 2025). Dalam dunia industri, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) telah terbukti efektif dalam meningkatkan keandalan sistem dan mencegah kegagalan kritis yang berdampak pada keselamatan, biaya, dan kualitas produksi.

Metode FMEA selaras dengan pendekatan *Preventive Maintenance* yang berfokus pada tindakan pencegahan sebelum terjadi kerusakan besar. Melalui strategi ini, perusahaan tidak hanya dapat menurunkan downtime tetapi juga memperpanjang usia pakai komponen serta menghemat biaya pemeliharaan secara keseluruhan (Siagian, 2025). Penerapan metode ini dapat membantu PT. *Pacific Indopalm Industries* Dumai dalam mempertahankan stabilitas produksi dan mengurangi risiko kerusakan mendadak yang merugikan secara finansial.

Tidak hanya sebagai alat analisis, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) juga berfungsi sebagai dokumen pendukung yang bermanfaat untuk kegiatan pelatihan teknisi dan pengembangan prosedur kerja. Informasi hasil *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat dikembangkan menjadi standar operasional baru atau digunakan dalam perbaikan prosedur yang ada. Hal ini sejalan dengan prinsip *Continuous Improvement* dalam sistem manajemen mutu industri (Siagian, 2025).

Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam menganalisis dan mengevaluasi potensi kegagalan pada sistem perawatan *Water Tube Boiler* di PT. *Pacific Indopalm Industries* Dumai. Diharapkan melalui penelitian ini dapat ditemukan prioritas perawatan yang lebih efektif dan efisien, serta menjadi dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan kegiatan pemeliharaan *Preventif* ke depannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa kegagalan yang sering terjadi pada komponen Boiler *water tube* di PT. *Pacific Indopalm Industries* Dumai?
2. Apa penyebab utama dari setiap kegagalan tersebut?

3. Bagaimana penilaian tingkat risiko kerusakan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan Metode FMEA terhadap Komponen Boiler *Water Tube*?
4. Apa strategi perawatan *Preventif* yang dapat disusun berdasarkan hasil analisis FMEA untuk menekan downtime produksi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada analisis kerusakan komponen *water tube boiler* Di PT. *Pacific indopalm industries* Dumai.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Dan diagram *fishbone*.
3. Data kerusakan yang digunakan merupakan data historis yang diperoleh dari departemen *Maintenance* perusahaan untuk periode januari sampai desember 2024.
4. Penilaian parameter *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dilakukan berdasarkan diskusi dengan teknisi dan supervisor terkait yang memiliki pengalaman langsung terhadap peralatan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disajikan maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis berbagai kegagalan yang terjadi pada komponen *Water Tube Boiler*.
2. Menganalisis penyebab utama dari masing-masing kegagalan menggunakan pendekatan FMEA.
3. Menganalisis tingkat risiko kegagalan dengan menghitung *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan prioritas penanganan kerusakan.
4. Menganalisis strategi perawatan yang efektif untuk meminimalkan potensi *Downtime* dan meningkatkan keandalan sistem mesin.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kinerja mesin selama proses produksi berlangsung.

2. Membantu meningkatkan hasil produksi melalui penerapan prinsip *Preventive Maintenance* sehingga kerugian perusahaan dapat diminimalkan.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi pihak-pihak yang melakukan kajian atau penelitian terkait permasalahan sejenis
4. Memberikan masukan perawatan bagi tim maintenance Di PT. *Pacific Indopalm Industries Dumai*.