

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan mengulas peran penting *boiler* dalam era industri modern, dengan fokus pada aplikasinya dalam industri *laundry*. Pentingnya kekuatan struktur akan dibahas juga dalam kinerja *boiler*, faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan upaya-upaya untuk meningkatkannya. Analisis kekuatan struktur *boiler* akan menjadi fokus utama, dengan tinjauan terhadap penggunaan simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) untuk evaluasi dan pemodelan. Dengan demikian bab ini akan memberikan gambaran menyeluruh mengenai pentingnya *boiler* dalam industri modern, khususnya dalam konteks industri *laundry*, serta upaya-upaya untuk meningkatkan efisiensinya guna mendukung keberlanjutan dan pelestarian lingkungan.

1.1 Latar Belakang

Boiler memperoleh posisi sentral sebagai elemen penting dalam proses konversi energi. Fungsi dari *boiler* pun beragam, mulai dari memanaskan ruangan, mendukung sistem pendinginan, hingga membangkitkan listrik, menjadikan *boiler* sebagai tulang punggung bagi berbagai kegiatan industri, termasuk sektor tekstil, makanan, farmasi, dan petrokimia. Tingkat adopsi yang tinggi, dengan perkiraan 80% industri di seluruh dunia mengandalkan *boiler* sebagai sumber utama energi panas, mencerminkan pentingnya peranannya dalam menopang infrastruktur industri global (Tambunan, et al., 2023).

Industri *laundry* sebagai salah satu sektor yang sangat bergantung pada proses pembersihan dan perawatan tekstil, *boiler* menjadi salah satu solusi untuk proses pembersihan dan perawatan tekstil, *boiler* menjadi salah satu penggunaannya.

Penggunaan uap panas yang dihasilkan oleh *boiler*, terutama dalam proses setrika uap, telah membawa manfaat bagi efisiensi operasional. Keunggulan setrika uap dalam menghasilkan panas merata (Ramadhan & Gunawa, 2023), meningkatkan efisiensi waktu (Situmorang, 2021), dan memberikan hasil akhir yang lebih rapi dan higienis (Ramadhanti, 2022). Data yang dikumpulkan oleh Asosiasi Laundry Indonesia menunjukkan bahwa bisnis laundry di Indonesia berkembang 20% per tahun (Marifati, 2020), menegaskan betapa progresifnya industri *laundry* di Indonesia.

Untuk memastikan keamanan pada saat mengoperasikan *boiler*, sangat penting untuk mempertimbangkan desain dari *boiler*. Pertimbangan desain boiler meliputi material, temperatur, tekanan, beban, dan ketahanan terhadap korosi. Kekuatan bahan pada boiler juga menjadi parameter yang krusial. *Boiler* akan menghasilkan uap air yang bertekanan tinggi. Keselamatan merupakan hal yang sangat diperhatikan dalam proses perancangan dan pengoperasian *boiler*. Beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam penggunaan *boiler* yaitu diantaranya desain *boiler*, bahan, suhu, tekanan, pembebanan, dan korosi (Bachtiar, et al., 2020)

Analisis struktur pada desain *boiler* menjadi salah satu faktor penting dalam mempertimbangkan nilai *safety* yang akan dilakukan pada software Ansys Structural. Dalam konteks ini penggunaan simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) dengan *software* Ansys Structural menjadi suatu pendekatan yang sangat berguna. Simulasi ini memungkinkan untuk memvisualisasikan evaluasi desain, kekuatan struktural, deformasi, dan faktor keamanan komponen (Fajrin, et al., 2022). Dengan demikian analisis yang dihasilkan dapat memberikan dampak positif, seperti peningkatan kekuatan bahan, mengoptimalkan desain, peningkatan faktor keamanan, dan pengurangan biaya riset.

Analisis kekuatan stuktur untuk mencari faktor keamanan komponen menjadi fokus utama dalam penelitian ini dengan melakukan simulasi kekuatan struktur pada desain *boiler*. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dalam menghasilkan *boiler* yang aman dan efisien kinerjanya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, berikut adalah rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana distribusi tegangan pada geometri *boiler laundry*?
2. Bagaimana cara mengidentifikasi Nilai Factor of Safety (FOS) pada material yang digunakan?
3. Bagaimana hasil simulasi analisis kinerja material untuk keamanan *boiler laundry*?

1.3 Batasan Masalah

Analisis pada *boiler laundry* dibatasi oleh hal-hal berikut :

1. Geometri akan difokuskan pada bagian *boiler* yang menerima tekanan dari uap air, tidak termasuk pada bagian badan pipa air.
2. Material yang digunakan pada badan konstruksi *boiler* yaitu Mild Steel ST37.
3. Variabel lingkungan seperti kelembaban, kecepatan angin, dan temperatur tidak akan menjadi pertimbangan dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan utama dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi distribusi tegangan pada geometri *boiler laundry*.
2. Mengidentifikasi nilai Factor of Safety (FOS) pada material yang digunakan.
3. Menganalisis kinerja material untuk memastikan keamanan *boiler laundry*.

1.5 Luaran

Laporan dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Laporan Proyek Akhir
2. Prototipe
3. Draft Artikel Ilmiah
4. Draft Hak Paten

1.6 Sistematika Laporan

Dalam penulisan proyek akhir ini, agar dalam pembahasan terfokus pada pokok permasalahan dan tidak melebar ke permasalahan yang lain, maka penulis membuat sistematika penulisan proposal yang terdiri dari 5 (lima) bab dengan urutan sebagai berikut :

1.6.1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan luaran dan sistematika penulisan laporan.

1.6.2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang studi literatur yang berkaitan dengan judul Proyek Akhir.

1.6.3 METODOLOGI

Berisi langkah-langkah proses pengerjaan dan diagram alir metodologi proyek akhir yang menjelaskan mengenai diagram pengerjaan, perencanaan geometry, set up, dan kalkulasi unsur keamanan.

1.6.4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai hasil dan pembahasan mengenai data yang didapat dari pengujian yaitu hasil nilai *stress* pada *boiler*, nilai *displacement* pada boiler, dan nilai Factor of Safety (FOS) pada *boiler*.

1.6.5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan hasil penelitian yang telah dibahas dan saran-saran perbaikan mengenai kekurangan pada proyek akhir ini untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.