

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan salah satu sistem pembangkit energi listrik yang paling banyak digunakan di Indonesia karena efisiensinya yang tinggi dan kemampuan menghasilkan daya besar secara berkelanjutan. Dalam proses operasionalnya, PLTU menghasilkan debu batubara (*coal dust*) yang berasal dari proses penanganan bahan bakar padat. Untuk mengendalikan penyebaran debu tersebut, digunakan sistem penanganan debu batubara, yaitu sistem penyemprotan air bertekanan yang berfungsi menurunkan konsentrasi debu di area penanganan batubara. Sistem ini sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja, mengurangi risiko kebakaran, serta meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di area PLTU [1].

Salah satu komponen utama dalam sistem penanganan debu batubara adalah pipa penyalur air bertekanan. Pipa tersebut beroperasi dalam kondisi lingkungan yang keras, seperti paparan suhu tinggi, tekanan fluida yang bervariasi, serta kontaminasi partikel debu dan bahan kimia. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut dapat menyebabkan korosi, erosi, maupun keausan material pipa, yang berakibat pada penurunan kinerja sistem dan potensi kebocoran. Masalah ini dapat mengganggu efektivitas proses pengendalian debu dan bahkan menimbulkan kerugian operasional apabila sistem harus dihentikan untuk perbaikan [2]. Untuk mencegah hal tersebut, diperlukan analisis terhadap komposisi kimia logam pipa guna memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi standar dan mendeteksi adanya kontaminasi atau degradasi material.

Pengujian spektro (spektrometri) menjadi salah satu metode yang efektif dalam menganalisis komposisi unsur pada material logam. Melalui pengujian ini, dapat diketahui kandungan unsur utama maupun unsur pengotor dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Hasil pengujian spektro dapat digunakan untuk menentukan apakah material pipa masih memenuhi standar material yang digunakan (misalnya baja karbon, *stainless steel*, atau paduan khusus), serta membantu dalam proses evaluasi umur pakai dan penggantian komponen.



Gambar 1.1 Pipa Penanganan Debu Batubara Mengalami Kebocoran



Gambar 1.2 Instalasi Pipa Penanganan Debu Batubara di *Coal yard*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kondisi aktual material pipa pada sistem penanganan debu batubara di PLTU Tanjung Jati B saat ini, terutama terkait tingkat keausan, korosi, dan ketahanan terhadap tekanan operasi?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan penurunan kualitas dan kerusakan pada pipa eksisting, baik dari sisi material, lingkungan operasi, maupun karakteristik fluida yang dialirkan?
3. Jenis material alternatif apa yang paling sesuai untuk digunakan sebagai pengganti material pipa lama, dilihat dari aspek ketahanan korosi, kekuatan mekanik, serta umur pakai?
4. Bagaimana perbandingan performa antara material pipa eksisting dengan material yang diusulkan berdasarkan hasil analisis teknis dan standar industri?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui kondisi aktual material pipa pada sistem penanganan debu batubara di PLTU Tanjung Jati B saat ini, terutama terkait tingkat keausan, korosi, dan ketahanan terhadap tekanan operasi?
2. Mengetahui jenis material alternatif apa yang paling sesuai untuk digunakan sebagai pengganti material pipa lama, dilihat dari aspek ketahanan korosi, kekuatan mekanik, serta umur pakai?
3. Mengetahui bagaimana perbandingan performa antara material pipa eksisting dengan material yang diusulkan berdasarkan hasil analisis teknis dan standar industri?

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui kondisi aktual penanganan debu batubara
2. Dapat mengetahui seberapa besar manfaat dilakukannya analisa penggantian material pipa penanganan debu batubara PLTU Tanjung Jati B unit 3-4.

3. Dengan adanya penelitian yang saya lakukan ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya supaya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dan mendalam.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

1. Objek penelitian difokuskan pada sistem pipa penanganan debu batubara yang berfungsi menyalurkan air bertekanan untuk pengendalian debu di area penanganan batubara PLTU Tanjung Jati B. Pembahasan hanya mencakup aspek material pipa, yaitu identifikasi jenis material eksisting, analisis penyebab kerusakan (korosi, erosi, atau keausan), dan pemilihan material alternatif yang lebih tahan terhadap kondisi operasi.
2. Analisis dilakukan berdasarkan data operasional aktual, seperti tekanan, suhu fluida, serta kondisi lingkungan kerja yang mempengaruhi umur pakai pipa.
3. Kajian yang dilakukan bersifat teoritis dan analitis, menggunakan data sekunder, standar material industri (seperti ASTM atau ASME), serta literatur pendukung untuk menentukan material pengganti yang optimal.
4. Penelitian tidak mencakup perhitungan biaya keseluruhan proyek penggantian pipa, proses fabrikasi, atau instalasi secara detail, melainkan hanya meninjau kelayakan teknis dan potensi peningkatan keandalan sistem.
5. Evaluasi hasil hanya difokuskan pada perbandingan sifat mekanik dan ketahanan korosi antara material lama dan material usulan, serta dampaknya terhadap efisiensi dan keselamatan sistem penanganan debu batubara.