

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pulp dan kertas merupakan sektor strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap ekonomi nasional dan kebutuhan ekspor. PT. Inda Kiat Pulp & Paper (IKPP) Tbk Perawang, sebagai salah satu produsen berskala global, terus dituntut untuk menjaga kontinuitas produksinya melalui sistem energi yang stabil. Keandalan operasional pabrik sangat bergantung pada performa unit pembangkit uap atau boiler yang beroperasi selama 24 jam penuh tanpa henti (Gullichsen & Fogelholm, 1999).



Gambar 1. 1 PT. Indah kiat pulp & paper

Dalam memenuhi kebutuhan energi panas dan listrik, PT. IKPP Perawang mengandalkan teknologi Boiler *Circulating Fluidized Bed* (CFB). Sistem ini dikenal efisien dalam membakar berbagai jenis bahan bakar dengan emisi yang rendah. Namun,

efisiensi pembakaran di dalam tungku CFB sangat dipengaruhi oleh proses fluidisasi material, yang hanya dapat tercapai jika suplai udara dari sistem kipas pendukung berjalan dengan optimal (Data Operasional Boiler PT. IKPP Perawang, 2024).

Salah satu komponen paling kritis dalam sistem Boiler CFB adalah *Primary Air Fan* (PAF). Kipas ini berfungsi sebagai pemasok udara utama yang mengangkat material pasir dan bahan bakar di dalam ruang bakar. Kegagalan operasional pada PAF, sekecil apa pun, akan langsung mengganggu proses pembakaran dan berpotensi menyebabkan unit boiler mengalami trip atau mati mendadak, yang mengakibatkan kerugian finansial besar bagi perusahaan.

Sebagai mesin rotasi berkecepatan tinggi, PAF sangat rentan terhadap fenomena getaran atau vibrasi. Selama menjalankan tugas sebagai operator dalam program pelatihan vokasi dual system, teridentifikasi adanya fluktuasi tingkat getaran pada komponen bearing dan poros PAF. Getaran yang melebihi ambang batas toleransi merupakan sinyal awal terjadinya kerusakan mekanis seperti ketidakseimbangan (*unbalance*) atau ketidaksejajaran (*misalignment*) (Stamatis, 2003)

Untuk mengatasi potensi kerusakan tersebut, diperlukan pergeseran strategi dari perawatan *reaktif* (memperbaiki saat rusak) ke arah perawatan *prediktif* (*predictive maintenance*). Metode ini berfokus pada pemantauan kondisi mesin secara berkala untuk mendeteksi gejala kerusakan sebelum kegagalan fatal terjadi. Analisis getaran diakui secara global sebagai alat diagnostik yang paling akurat dalam menentukan kesehatan mesin rotasi industri (Moble, 2002).

Penerapan analisis getaran pada PAF memungkinkan tim pemeliharaan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan secara spesifik tanpa harus membongkar mesin (*non-destructive test*).

Dengan memahami tren getaran, perusahaan dapat merencanakan waktu perbaikan yang tepat, mengurangi biaya penggantian suku cadang yang tidak perlu, dan meminimalkan waktu henti produksi (*downtime*) yang tidak direncanakan (Dhillon, 2002).

Penelitian ini juga menjadi bagian integral dari proses pembelajaran vokasi dual system yang sedang dijalankan penulis di PT. IKPP Perawang. Sebagai operator boiler, penulis memiliki kesempatan langsung untuk mengamati data riil dari lapangan dan menghubungkannya dengan teori pemeliharaan mesin. Hal ini sejalan dengan prinsip perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) dalam manajemen kualitas industri modern (Pyzdek & Keller, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis getaran pada *Primary Air Fan (PAF)* sebagai dasar dalam menyusun strategi perawatan *prediktif* pada sistem Boiler CFB. Diharapkan hasil analisis ini dapat memberikan rekomendasi teknis yang bermanfaat bagi PT. IKPP Perawang dalam menjaga keandalan mesin, meningkatkan keselamatan kerja, serta menjamin stabilitas produksi uap secara jangka panjang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan tingkat getaran (*vibration level*) pada unit Primary Air Fan (PAF) pada sistem Boiler CFB di PT IKPP Perawang saat ini?
2. Apa saja faktor penyebab dominan yang memicu terjadinya getaran berlebih pada komponen bearing atau impeller pada unit PAF tersebut?

3. Bagaimana menentukan status kesehatan mesin PAF berdasarkan standar getaran internasional seperti ISO 10816-3 vibration standard untuk menghindari kerusakan mendadak?
4. Bagaimana rekomendasi strategi perawatan *prediktif* (*predictive maintenance*) yang tepat berdasarkan hasil analisis getaran guna menjamin keandalan operasional sistem Boiler CFB?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis getaran pada unit *Primary Air Fan* (PAF) pada sistem Boiler CFB di PT IKPP Perawang.
2. Pengukuran getaran dilakukan pada titik-titik pengukuran utama pada *housing* bearing unit PAF.
3. Parameter getaran yang dianalisis meliputi arah horizontal, vertikal, dan aksial pada masing-masing titik pengukuran.
4. Data getaran diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan menggunakan alat pengukur getaran mesin.
5. Analisis kondisi mesin dilakukan dengan membandingkan nilai getaran terhadap standar evaluasi getaran mesin ISO 10816-3.
6. Penelitian ini hanya menganalisis kondisi getaran serta kemungkinan penyebabnya seperti ketidakseimbangan (*unbalance*), ketidaksejajaran (*misalignment*), dan kerusakan bearing.
7. Penelitian ini tidak mencakup pembongkaran komponen mesin maupun perancangan ulang sistem PAF.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik dan tingkat getaran pada unit *Primary Air Fan* (PAF) pada sistem Boiler CFB di PT IKPP Perawang.

2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama terjadinya getaran berlebih pada komponen bearing atau impeller pada unit PAF.
3. Menentukan kondisi atau status kesehatan mesin PAF berdasarkan standar evaluasi getaran ISO 10816-3.
4. Menyusun rekomendasi strategi perawatan prediktif yang tepat berdasarkan hasil analisis getaran guna meningkatkan keandalan dan mencegah kerusakan mendadak pada sistem Boiler CFB.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam bidang analisis getaran mesin dan perawatan *prediktif* khususnya pada peralatan berputar di industri.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi getaran pada unit *Primary Air Fan* (PAF) sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi perawatan yang tepat untuk meningkatkan keandalan operasional sistem Boiler CFB.

3. Manfaat bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak perusahaan dalam melakukan deteksi dini terhadap potensi kerusakan mesin, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan mendadak (*unexpected breakdown*) serta meningkatkan efisiensi dan kontinuitas proses produksi.