

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, energi listrik menjadi salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Hampir semua aktivitas di bidang industri, komersial, maupun rumah tangga bergantung pada pasokan energi listrik. Namun, masih banyak daerah terpencil di Indonesia yang belum mendapatkan pasokan listrik yang memadai untuk memenuhi kebutuhan sehari - hari. Kondisi ini menciptakan kesenjangan dalam pembangunan, mempengaruhi kualitas hidup masyarakat, serta menghambat pertumbuhan ekonomi dan pelayanan publik. Salah satu penyebab utama keterbatasan ini adalah kapasitas pembangkit listrik yang kurang memadai. Kurangnya pasokan listrik dari pembangkit listrik menjadi tantangan besar khususnya di daerah terpencil, sehingga kebutuhan energi listrik masyarakat setempat tidak terpenuhi dengan baik.

Untuk mengatasi hal ini, PT PLN (Persero) sebagai perusahaan negara yang bergerak di bidang ketenagalistrikan telah membangun berbagai jenis pembangkit listrik di seluruh Indonesia, salah satunya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD). Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) merupakan pembangkit listrik yang menggunakan mesin diesel sebagai penggerak mula. Mesin diesel sebagai penggerak mula PLTD berfungsi menghasilkan tenaga mekanis yang diperlukan untuk memutar rotor generator (Masrianto et al., 2019). Pada umumnya, PLTD dimanfaatkan untuk mencukupi kebutuhan listrik dengan beban kecil hingga menengah, terutama di daerah terpencil atau pedesaan serta untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di sektor industri.

Dalam operasionalnya, PLTD sangat bergantung pada kinerja mesin diesel sebagai sumber tenaga utamanya. Mesin diesel merupakan motor bakar dengan proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin itu sendiri (internal combustion engine) dan pembakaran terjadi karena udara murni dimampatkan (dikompresi)

dalam suatu ruang bakar (silinder) sehingga diperoleh udara bertekanan tinggi serta panas yang tinggi, bersamaan dengan itu disemprotkan/dikabutkan bahan bakar sehingga terjadilah pembakaran (Samlawi, 2015). Pemilihan mesin diesel digunakan sebagai penggerak generator karena mesin diesel memiliki ketahanan dan efektivitas yang baik saat dioperasikan dalam rentang waktu yang lama (Yaqin et al., 2020). Mesin diesel memiliki tingkat efisiensi yang tinggi dan daya tahan yang baik karena mampu menghasilkan tenaga yang besar dengan konsumsi bahan bakar yang relatif rendah. Oleh karena itu, mesin diesel sangat cocok digunakan pada kendaraan berat, peralatan industri, maupun pembangkit listrik.

Salah satu komponen vital pada mesin diesel yang memiliki peran penting dalam menjaga kinerja mesin adalah crankshaft atau poros engkol. Crankshaft berfungsi untuk mengubah gerak naik-turun piston menjadi gerak rotasi yang digunakan untuk menggerakkan roda gila (flywheel). Crankshaft bekerja dengan bantuan pena engkol (crankpin) dan bantalan (bearing) yang mendukung pergerakan batang penggerak (connecting rod)(Prasetya et al., 2018). Kerusakan pada crankshaft dapat mengakibatkan penurunan kinerja mesin, getaran berlebih, overheating, hingga kegagalan mesin secara keseluruhan. Kerusakan crankshaft tidak hanya berdampak pada operasional mesin, tetapi juga berpengaruh terhadap gangguan pasokan listrik dan peningkatan biaya pemeliharaan.

Permasalahan ini terjadi di PLTD Pulau Halang, dimana terjadi kerusakan pada connecting rod bearing dan keausan pada dudukan crankshaft sehingga menyebabkan kegagalan crankshaft pada mesin MAN type D2842 LE201. Kegagalan ini menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi, sehingga waktu downtime meningkat dan pasokan listrik di Pulau Halang terganggu. Jika tidak segera diatasi, kegagalan ini dapat mengganggu kegiatan operasional di PLTD sehingga pasokan listrik di Pulau Halang tidak tercukupi. Selain itu, penting untuk menganalisis penyebab kegagalan crankshaft agar kejadian yang sama tidak terulang kembali. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab kegagalan tersebut, metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan sebagai

metode yang sistematis untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan.

Metode FMEA adalah sebuah teknik rekayasa yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, eror, dan sejenisnya dari sebuah sistem, desain, proses, atau jasa (Stamatis dalam Hendratmoko & Pranoto, 2022). Metode FMEA merupakan salah satu alat analisis risiko yang direkomendasikan dalam standar ISO 31010 karena dapat mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu sistem, mengevaluasi dampaknya, serta menentukan tindakan pencegahan untuk mengurangi risiko. Dengan pendekatan ini, perusahaan atau organisasi dapat mengambil tindakan yang efektif untuk meningkatkan keandalan sistem dan mengurangi gangguan operasional.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin mengangkat judul “Analisis Penyebab Kegagalan Crankshaft Pada Mesin MAN Type D 2842 LE201 Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab utama kegagalan crankshaft, menganalisis faktor-faktor penyebab kegagalan menggunakan metode FMEA serta memberikan solusi yang efektif untuk mencegah terjadinya kegagalan serupa di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apa penyebab utama kegagalan crankshaft pada mesin MAN type D 2842 LE201?
2. Bagaimana penerapan metode FMEA untuk menganalisis penyebab kegagalan crankshaft yang terjadi pada mesin MAN type D 2842 LE201?
3. Bagaimana upaya mengatasi kegagalan crankshaft pada mesin MAN type D 2842 LE201?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis kegagalan crankshaft mesin MAN type D 2842 LE201.
2. Analisis dilakukan dengan menerapkan metode FMEA.
3. Data yang digunakan berasal dari catatan operasional dan perawatan mesin di PT. PLN (Persero) PLTD Pulau Halang.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penyebab utama kegagalan crankshaft pada mesin MAN type D 2842 LE201.
2. Menganalisis permasalahan dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).
3. Membuat usulan perawatan berdasarkan analisis diagram fishbone untuk meningkatkan keandalan dan umur pakai mesin.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi akademis, menambah referensi ilmiah terkait aplikasi FMEA dalam menganalisis kegagalan crankshaft.
2. Bagi peneliti, meningkatkan pemahaman tentang metode analisis kegagalan crankshaft serta aplikasinya dalam mendukung operasional mesin yang lebih baik.
3. Bagi industri, memberikan informasi dalam mencegah kegagalan crankshaft yang dapat mengurangi downtime dan biaya pemeliharaan.