

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan industri seringkali dijadikan tolok ukur terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Peningkatan pengetahuan dan teknologi mendorong pertumbuhan sektor industri menjadi semakin progresif. Dalam dinamika industrialisasi yang semakin maju dan persaingan pasar yang semakin kompetitif, setiap perusahaan dituntut untuk dapat bertahan sekaligus unggul dibandingkan kompetitor. Namun demikian, di lingkungan industri kerap dijumpai fenomena bahwa sistem yang telah dirancang secanggih apapun tetap memiliki potensi mengalami gangguan, baik gangguan ringan, sedang, hingga berat (Famela et al., 2017).

Pada berbagai mesin, terdapat banyak komponen bergerak yang saling bergesekan. Gesekan ini berkontribusi pada penurunan efisiensi kerja mesin melalui terjadinya keausan, perubahan geometri permukaan, serta dampak negatif lainnya. Salah satu upaya meminimalkan efek gesekan adalah penggunaan bantalan (*bearing*). Meski demikian, komponen mesin tetap berpotensi mengalami kerusakan baik karena usia pakai yang telah habis maupun akibat faktor-faktor lain yang memicu kegagalan dini (*premature failure*). Analisis kegagalan menjadi langkah sistematis yang dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab sekaligus mekanisme terjadinya kerusakan, khususnya pada komponen vital dalam suatu sistem industri (Anjaswara, 2019).

Kerusakan bantalan pada suatu sistem produksi dapat berdampak signifikan, menghambat jalannya proses manufaktur sehingga menimbulkan kerugian waktu maupun biaya. Oleh sebab itu, kondisi ini harus diantisipasi melalui penerapan strategi pemeliharaan yang efektif dan efisien. Hampir seluruh peralatan berputar, baik yang digerakkan oleh motor listrik maupun motor bakar, memerlukan bantalan sebagai elemen penting yang tidak tergantikan. Bantalan (*bearing*) termasuk komponen yang

rentan mengalami kegagalan, tidak hanya akibat umur pakai tetapi juga disebabkan oleh getaran pada motor penggerak. Biasanya kerusakan diawali pada *inner ring*, kemudian merambat ke elemen gelinding (ball atau roller), hingga mencapai *outer ring*. Padahal *bearing* umumnya diproduksi dengan standar kualitas dan material yang sangat terkontrol (Zulpani et al., 2021).

Dalam hal ini, proses pelumasan memiliki peran fundamental. Pelumasan (lubrication) merupakan proses pemberian minyak atau gemuk di antara dua permukaan yang bersinggungan dan saling bergerak karena adanya beban tekan, dengan tujuan utama mengurangi gaya gesekan. Berbagai mekanisme pelumasan seperti hydrodynamic lubrication, elastohydrodynamic lubrication (EHL), dan boundary lubrication digunakan sesuai karakteristik aplikasinya (Harris, 2010). Pelumas tidak hanya berfungsi menurunkan power loss akibat gesekan, tetapi juga membantu mengalirkan panas dari bantalan, mengurangi risiko korosi, menghambat kontaminasi partikel asing, serta berperan sebagai media redaman (damping) terhadap getaran dinamis (Harris, 2010).

Dalam praktik industri, sering dijumpai penggunaan mesin-mesin kecil seperti mesin pres plastik yang memanfaatkan *ball bearing* tipe 6302 2RS. *Bearing* tipe ini populer karena ketersediaannya yang luas di pasaran serta keunggulan desainnya yang dilengkapi penutup karet (seal) pada kedua sisinya, menjadikannya cocok ditempatkan di luar mesin yang tidak memiliki housing pelindung. Pada konfigurasi demikian, pelumasan menggunakan grease menjadi pilihan utama, mengingat sifatnya yang lebih padat sehingga tidak mudah bocor. Pemilihan jenis dan kualitas grease yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan umur pakai *bearing* dan menjaga performa mesin pres industri yang beroperasi dalam durasi panjang.

Penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi umur kelelahan (*bearing life*) pada *ball bearing* tipe 6302 2RS menggunakan variasi jenis pelumas gemuk (grease). Studi ini bertujuan mengungkap pengaruh kualitas pelumas terhadap performa serta durabilitas *bearing*. Metode penelitian meliputi pengujian eksperimental dengan dua jenis grease berbeda kualitas untuk mengamati parameter gesekan, suhu operasi,

tingkat keausan, serta kondisi permukaan. Hasil eksperimental kemudian dibandingkan dengan perhitungan teoritis umur *bearing* guna mengevaluasi kesesuaian antara teori dan data lapangan. Dari kajian ini diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi jenis grease optimal yang mampu meningkatkan efisiensi sekaligus memperpanjang masa pakai *ball bearing*, mendukung pengembangan teknologi pelumasan, dan meningkatkan kinerja mekanik *bearing* pada aplikasi industri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang mendasari dilakukakannya penelitian ini maka, perumusan masalah yang menjadi obyek kajian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa umur *ball bearing* tipe 6302 2RS?
2. Bagaimana pengaruh penambahan jenis pelumas gemuk (*greasse*) pada *ball bearing* tipe 6302 2RS?
3. Bagaimana pengaruh jenis pelumas *Greasse 1* dan *Greasse 2* pada *ball bearing* tipe 6302 2RS?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dapat terfokus dan tidak meluas sehingga dapat sesuai dengan tema dari penelitian ini, maka ditentukan beberapa Batasan masalah. Adapun batasan – batasan masalah yang ditentukan sebagai berikut :

1. Menggunakan *Ball bearing* tipe 6302 2RS.
2. Menggunakan *Greasse 1* yaitu dengan nilai *viskositas* 15-25 cSt, minimal *dropping point* pada suhu 102 °C dan *Greasse 2* yaitu dengan nilai *viskositas* 220-235 cSt, minimal *dropping point* pada suhu 240 °C.
3. Alat uji putar menggunakan mesin bubut MX-210V, dengan penambahan beban pada *bearing* sebesar 10 kg dan kecepatan mesin bubut diatur 1000 Rpm dan 1500 Rpm dan selama waktu pengujian 30 menit.
4. Uji keausan menggunakan Jangka Sorong.

5. Uji kerataan menggunakan *Dial Indicator*.

1.4 Tujuan Masalah

Penelitian memiliki tujuan, yaitu :

1. Untuk mengetahui umur *ball bearing* tipe 6302 2RS.
2. Untuk mengetahui sistem perlakuan / pelumasan yang bagus pada *ball bearing* tipe 6302 2RS.
3. Untuk mengetahui ketahanan pelumasan *grease* dengan variasi yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah pemberian informasi bahwa *ball bearing* tipe 6302 2RS dan perlakuan atau penambahan jenis pelumas gemuk (*greasse*) yang berbeda kualitas akan menentukan umur masa pakai.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan yang digunakan dalam menyusun tugas akhir terbagi menjadi 5 (lima) bab, adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang masalah yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian, diikuti dengan perumusan masalah yang dirumuskan secara spesifik. Selanjutnya dijabarkan batasan masalah untuk mempertegas ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat penelitian yang diharapkan dapat berguna baik secara akademik maupun praktis, serta penjelasan mengenai sistematika penulisan skripsi ini.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini menyajikan tinjauan pustaka yang berisi teori-teori pendukung, hasil penelitian terdahulu yang relevan, serta landasan konseptual yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Dasar teori ini meliputi pembahasan tentang bantalan (*bearing*),

mekanisme kegagalan, konsep pelumasan, serta teori perhitungan umur kelelahan *bearing*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, mencakup variabel penelitian yang diamati, peralatan dan bahan yang digunakan selama penelitian, serta prosedur atau langkah-langkah pelaksanaan pengujian yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

Bab ini memaparkan hasil pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan, termasuk timeline pelaksanaan tugas akhir. Pada bab ini juga dilakukan analisis data untuk menginterpretasikan temuan penelitian, serta membandingkan hasil eksperimen dengan teori atau standar yang berlaku.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran-saran yang dapat dijadikan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya ataupun penerapan di dunia industri.