

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Gesekan dan keausan adalah fenomena fundamental dalam sistem mekanis yang memiliki dampak signifikan terhadap kinerja, efisiensi, dan umur pakai komponen mesin. Kontak relatif antara dua permukaan yang bergerak, seperti yang terjadi pada piston, batang penghubung, poros engkol, dan bantalan gelinding (*ball bearing*) di dalam sebuah mesin akan menimbulkan gesekan. Untuk mencegah dampak negatif ini, pelumasan memegang peranan krusial dalam rekayasa mekanik. Pelumas berfungsi membentuk lapisan tipis (*oil film*) yang memisahkan permukaan-permukaan yang bergesekan, sehingga mengurangi kontak langsung antar material, meminimalkan gesekan, dan mencegah keausan. Namun, efektivitas pelumas sangat bergantung pada kondisi operasional mesin. Salah satu faktor kritis yang memengaruhi sifat fisik dan tribologi pelumas adalah temperatur.

Dalam lingkungan kerja mesin, terutama pada komponen seperti *ball bearing* yang beroperasi pada temperatur dan putaran tinggi, suhu pelumas cenderung meningkat. Peningkatan temperatur ini dapat menurunkan viskositas pelumas, yang secara langsung memengaruhi kemampuannya dalam melapisi dan melindungi permukaan kontak. Perubahan viskositas ini berpotensi mengubah rezim pelumasan, dari yang ideal (hidrodinamik) menjadi kondisi yang kurang menguntungkan (rezim batas), yang dapat meningkatkan koefisien gesek dan laju keausan.

Mengingat pentingnya pemahaman interaksi antara temperatur, viskositas pelumas, dan koefisien gesek, penelitian ini berfokus pada investigasi eksperimental terhadap pengaruh variasi temperatur oli SAE 30 terhadap nilai koefisien gesek pada *Pin-On-Disc*. Pemilihan oli SAE 30 sebagai media pelumas pada pengujian pin on disc didasarkan pada karakteristik viskositas dan kestabilan termalnya yang sesuai untuk kondisi pengujian tribologi dengan beban dan kecepatan putar menengah. Oli SAE 30 termasuk dalam kategori *single-grade oil* dengan tingkat kekentalan menengah yang mampu membentuk lapisan film

pelumas yang stabil di antara dua permukaan yang saling bergesekan. Selain itu, oli SAE 30 banyak digunakan pada mesin otomotif dan peralatan industri, sehingga pemilihan jenis oli ini memberikan relevansi praktis terhadap aplikasi nyata di lapangan. Dari sisi sifat fisik, oli SAE 30 memiliki viskositas kinematik berkisar antara 9,3–12,5cSt (centiStokes) pada suhu 100°C [1], yang menunjukkan kemampuannya mempertahankan kekentalan dan fungsi pelumasan meskipun terjadi peningkatan temperatur akibat gesekan.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin uji tribometer jenis *Pin-on-Disc*, dimana mesin yang terdiri dari *pin* dan *disk*. *Pin* berbentuk bola, sedangkan *disk* atau piringan dengan tebal tertentu berbentuk plat berdiameter. Pada penelitian ini dilakukan variasi pada oli SAE 30 dengan temperatur 28°C, 60°C, dan 100°C. Temperatur ruangan sebesar 28°C dipilih karena mewakili kondisi lingkungan tropis yang umum di laboratorium tanpa sistem pendingin udara. Pada suhu tersebut, oli SAE 30 masih berada dalam rentang viskositas kerjanya yang stabil, sehingga pengaruh temperatur terhadap sifat aliran dan kinerja pelumasan dapat diamati secara representatif tanpa adanya pengaruh akibat perubahan sifat termal yang ekstrem. Temperatur 60 °C digunakan untuk mensimulasikan kondisi operasi menengah, di mana oli SAE 30 mulai mengalami penurunan viskositas yang signifikan namun masih mempertahankan kemampuan pelumasannya. Sedangkan temperatur 100 °C dipilih untuk mewakili kondisi kerja pada suhu tinggi, seperti saat oli mencapai temperatur operasi maksimum di dalam sistem mesin atau komponen yang mengalami gesekan intensif.

Kemudian kecepatan putaran divariasikan sebesar 500 dan 1400 rpm. Variasi putaran 500 rpm dan 1400 rpm dipilih untuk menggambarkan perbedaan kondisi kerja antara kecepatan rendah dan kecepatan maksimum motor penggerak. Pemilihan ini juga mempertimbangkan batas performa motor yang memiliki kecepatan maksimum sebesar 1400 rpm, sehingga pengujian tetap berada dalam rentang aman dan representatif terhadap kondisi operasi aktual. Penelitian ini juga menggunakan pembebanan sebesar 50 N Nilai tersebut dipilih untuk menjaga konsistensi kondisi pengujian dan meminimalkan variabel sehingga pengaruh temperatur dan kecepatan putar terhadap sifat viskositas oli SAE 30 dapat diamati secara lebih terfokus. Selain itu, berdasarkan kapasitas sistem mekanik dan

spesifikasi motor penggerak yang digunakan, pembebanan 50 N dianggap aman dan representatif untuk menggambarkan kondisi kerja normal tanpa menimbulkan keausan berlebih pada komponen uji.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki karakteristik variasi temperatur pada pelumas oli SAE 30 terhadap nilai koefisien gesek Pin on Disc.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah menjadi dasar dalam pemilihan dan optimasi penggunaan pelumas untuk mesin-mesin yang beroperasi pada rentang temperatur dan putaran yang berbeda.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Alat uji yang digunakan yaitu *Pin-On-Disc*.
2. Kecepatan putaran 500 dan 1400 rpm.
3. Pengujian dilakukan dengan pembebanan 50 N.
4. Penelitian dilakukan pada temperatur 28°C, 60°C dan 100°C.
5. Kecepatan aliran pelumasan pada saat pengujian dianggap konstan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam laporan penelitian ini, yaitu:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang penelitian, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan landasan teori-teori dasar pada penelitian ini.

### **BAB III. METODOLOGI**

Bab ini memaparkan metode penelitian yang digunakan, termasuk langkah yang akan diambil untuk mencapai tujuan penelitian ini.

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang data hasil penelitian yang diperoleh selama proses pengujian, yang kemudian diikuti dengan pembahasan mendalam mengenai data yang didapat tersebut.

## **BAB V. PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil tersebut.

