

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan modern ini, kebutuhan manusia terhadap mesin semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi. Mesin digunakan dalam berbagai sektor, seperti industri manufaktur, transportasi, dan pertanian, untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Namun, agar mesin dapat berfungsi dengan optimal dan memiliki umur pakai yang panjang, diperlukan perawatan yang baik termasuk penggunaan pelumasan yang memadai. Pelumasan yang tepat dapat mengurangi gesekan antar komponen mesin, mencegah keausan, serta menjaga performa mesin dalam jangka waktu yang lebih lama. Pelumas memiliki peran penting dalam sistem mekanis dengan mengurangi gesekan antara dua permukaan yang bergerak relatif satu sama lain. Pelumas juga berfungsi untuk mendinginkan komponen yang bergesekan, membersihkan kotoran yang dapat merusak mesin, serta melindungi komponen dari korosi. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan intensifikasi aktivitas industri, permintaan akan pelumas terus meningkat setiap tahunnya. Akibatnya, penggunaan pelumas yang terbuat dari minyak mineral dan sintetis semakin banyak digunakan [1].

Saat sekarang ini, banyak pelumas yang beredar di pasaran, seperti mineral oil, minyak sintetis, dan *biolubricant*. Dari hasil penyulingan minyak bumi, sekitar 80% dari minyak pelumas merupakan mineral oil, 8% berasal dari minyak sintetis, sedangkan yang berasal dari minyak nabati hanya sebagian kecil saja [2]. Salah satu alternatif yang mulai dikembangkan dari pelumas yaitu berbasis minyak nabati. Minyak nabati memiliki beberapa keunggulan dibandingkan minyak mineral, termasuk *biodegradability* yang tinggi, toksisitas rendah, dan sifat pelumasan yang baik [3]. Salah satu jenis minyak nabati yang memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai bahan dasar pelumas adalah minyak kelapa sawit. Minyak kelapa sawit memiliki viskositas yang dapat dimodifikasi melalui proses kimia dan pencampuran dengan aditif sehingga mampu meningkatkan performa pelumasan. Selain itu, ketersediaan minyak kelapa sawit yang melimpah menjadikannya sebagai pilihan dalam industri pelumas nabati [4].

Meskipun memiliki banyak keunggulan, penggunaan minyak kelapa sawit sebagai bahan dasar pelumas masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kestabilan oksidasi yang rendah, yang dapat menyebabkan degradasi pelumas lebih cepat dibandingkan pelumas berbasis minyak mineral. Selain itu, minyak nabati cenderung lebih rentan terhadap pembentukan busa (*foaming*) selama operasi mekanis. Hal ini dapat dilihat pada pelumasan mesin sistem terbuka yang menyebabkan kontak langsung antara udara dengan pelumas. *Foaming* dapat mengurangi efektivitas pelumas dengan mengurangi kemampuannya dalam membentuk lapisan pelumas yang stabil, meningkatkan suhu operasi, serta mempercepat degradasi minyak [5].

Selain masalah *foaming*, pelumas juga sering mengalami kontaminasi oleh partikel asing, seperti pasir silika. Kontaminasi ini sering terjadi di lingkungan sistem mesin yang terbuka seperti di industri semen ataupun pertanian. Hal ini dapat meningkatkan gesekan dan keausan pada permukaan kontak, sehingga mempercepat kerusakan mesin. Ketika kedua kondisi yaitu pelumas yang sudah mengalami *foaming* dan terkontaminasi oleh pasir silika, dampaknya dapat semakin buruk. Kombinasi antara *foaming* dan kontaminasi dapat menyebabkan perubahan signifikan pada koefisien gesek dan mempercepat kerusakan pada komponen mesin [6].

Melihat potensi dan tantangan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh keberadaan *foaming* terhadap koefisien gesek dari pelumas berbasis minyak kelapa sawit yang terkontaminasi pasir silika. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji *pin-on-disk* dengan variasi kecepatan 500 rpm dan 1400 rpm serta variasi beban 50 N dan 100 N. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pelumas dan mengurangi potensi terjadinya kerusakan pada mesin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pembentukan *foaming* pada pelumas nabati berbasis minyak kelapa sawit yang terkontaminasi pasir silika diduga memengaruhi performa tribologis, khususnya nilai koefisien gesek selama proses pengujian. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis sejauh mana keberadaan *foaming* memengaruhi nilai koefisien gesek, dengan

membaningkan kondisi pelumas yang mengalami *foaming* dan tanpa *foaming*, serta ditinjau melalui hasil pengukuran data dari pin on disk.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

- a. Memperoleh pengaruh *foaming* pada pelumas nabati berbasis minyak kelapa sawit yang terkontaminasi silika terhadap koefisien gesek.
- b. Mendapatkan perbandingan koefisien gesek pada pelumas nabati berbasis minyak kelapa sawit yang terkontaminasi pasir silika yang mengalami *foaming* dan tidak mengalami *foaming*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan minyak nabati sebagai pelumas serta meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh pembentukan *foaming* dan kontaminasi pasir silika dalam pelumas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Pengujian dilakukan pada temperatur kamar.
- b. Kekasaran permukaan *disk* yang seragam.
- c. Kontaminan silika yang seragam dengan ukuran 50 mikron.
- d. Penambahan kontaminan silika 20% terhadap pelumas minyak nabati.
- e. Efek peningkatan temperatur akibat gesekan diabaikan selama proses pengujian

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab yang disusun secara sistematis. Bab I Pendahuluan, berisikan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan proposal penelitian. Bab II Tinjauan Pustaka, pada bagian ini menjelaskan teori-teori dasar yang menjadi acuan dan mendukung dalam penelitian ini. Bab III Metodologi Penelitian, menjelaskan metode, alat, dan bahan yang digunakan pada penelitian serta prosedur yang dilakukan untuk mencapai hasil dan tujuan

penelitian. Bab IV Hasil Dan Pembahasan, pada bagian menjelaskan bagian hasil dan pembahasan dari pengujian. Bab V Penutup, berisikan kesimpulan dan saran selama penelitian.

