

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan zaman dan pesatnya kemajuan teknologi, menjadikan mesin sebagai bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menjaga kinerja mesin, penggunaan pelumas menjadi sangat diperlukan. Pada sistem mekanis, pelumasan memiliki peran penting dalam meminimalisir gesekan dan mengurangi tingkat keausan pada komponen yang bergerak relatif satu sama lain. Dengan pelumasan yang tepat, mesin dapat beroperasi lebih efisien tanpa mengalami hambatan signifikan akibat kontak langsung antar permukaan. Pelumas berfungsi sebagai media yang meminimalisir gesekan antar permukaan dan mencegah terjadinya rugi energi akibat gesekan. Namun, jika pelumasan tidak efektif, gesekan yang terjadi tidak dapat diminimalisir dengan sempurna, sehingga mengakibatkan terjadinya rugi energi akibat gesekan, serta munculnya masalah mekanis seperti, keausan, getaran berlebih yang dapat memicu terjadinya kebisingan. Jika dibiarkan terus-menerus, hal ini berpotensi menyebabkan kerusakan serius terhadap komponen serta meningkatnya biaya perawatan dan penggantian suku cadang. Sehingga setiap tahunnya permintaan akan pelumas semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan aktivitas industri yang pesat [1].

Saat ini, tersedia berbagai jenis pelumas di pasaran, seperti pelumas mineral, pelumas sintetis, dan *bio lubricant*. Sekitar 80% pelumas yang digunakan berasal dari pelumas mineral hasil penyulingan minyak bumi, 8% berbasis pelumas sintetis, sedangkan pelumas nabati hanya digunakan dalam jumlah yang relatif kecil.[2]. Salah satu kandidat pelumas nabati adalah *crude palm oil* /minyak kelapa sawit. Namun, minyak kelapa sawit memiliki kelemahan karena kecenderungan untuk mengalami oksidasi lebih tinggi dari pelumas berbasis mineral. Penyebab utamanya adalah kadar kandungan asam lemak tak jenuh yang dikandung di dalamnya, sehingga lebih rentan terhadap proses oksidasi. Asam oleat, sebagai asam lemak tak jenuh utama yang dikandung minyak kelapa sawit, memiliki energi aktivasi oksidasi yang lebih rendah dibandingkan asam lemak jenuh contohnya asam miristat dan asam stearat, sehingga

lebih mudah teroksidasi., menyebabkan lebih cepat teroksidasi. [3]. Oleh karena itu, dalam pemilihan pelumas, perlu memperhatikan karakteristik pelumas yang sesuai dengan kebutuhan agar pelumas dapat bekerja secara optimal.

Faktor utama yang harus diperhatikan saat pemilihan pelumas ialah *foaming resistance* karena mewakili ketahanan pelumas terhadap pembentukan busa, dalam sistem pelumasan, terbentuknya *foaming* dapat menjadi permasalahan yang serius karena berpotensi mengurangi efektivitas kinerja pelumas. Pembentukan *foaming* yang tidak terkendali dapat menyebabkan gangguan pada distribusi pelumas, yang berisiko meningkatkan gesekan dan mempercepat keausan material. Selain itu, akumulasi *foaming* pada pelumas juga dapat memengaruhi stabilitas termal dan efisiensi pendinginan, yang pada akhirnya menyebabkan turunnya efektifitas kinerja pelumas dan berkurangnya usia pakai komponen mesin [4].

Selain permasalahan *foaming*, tidak jarang kita menemui adanya kontaminan pada sistem pelumasan, yang mana hal ini sulit untuk dihindari pada sistem pelumasan terbuka, seperti yang terdapat pada beberapa industri. Salah satu kontaminan yang sering ditemui pada sistem pelumasan adalah pasir silika. Kontaminasi pasir silika dalam pelumas dapat berdampak negatif pada kinerja pelumasan. Pasir silika dikenal memiliki sifat partikel yang keras dengan struktur kristal yang tajam dan abrasif, sehingga dapat menyebabkan keausan pada permukaan komponen yang bergerak satu sama lain [5]. Kehadiran pasir silika dapat mengganggu lapisan pelumas yang berfungsi untuk meminimalisir gesekan, sehingga mengurangi efektivitas pelumasan. Selain itu, pasir silika dapat memicu pembentukan *foaming* karena partikelnya dapat bertindak sebagai inti pembentukan gelembung udara. Hal ini dapat mengganggu stabilitas juga menurunkan kinerja pelumasan, sehingga mempercepat terjadinya keausan dan menurunkan efisiensi kerja mesin.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pembentukan *foaming* pada minyak nabati yang terkontaminasi silika dimana pengujian akan dilakukan menggunakan *pin on disc*, dengan variasi kecepatan 500 dan 1400 rpm yang mewakili kondisi kinerja mesin pada kecepatan rendah dan tinggi, juga variasi beban 50 dan 100N yang mewakili kondisi kinerja mesin pada pembebanan rendah dan

tinggi, guna memahami pengaruh *foaming* dan adanya kontaminan pasir silika terhadap ketahanan minyak kelapa sawit sebagai kandidat pelumas terhadap laju keausan, *wear scar* dan *wear diameter*.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Ditemukannya *foaming* pada sistem pelumasan yang diakibatkan adanya perubahan tekanan, kecepatan dan kontaminasi pada sistem pelumasan, sehingga akan mempengaruhi kinerja pelumas.
2. Seberapa besar pengaruh *foaming* pada minyak kelapa sawit terhadap kemampuan pelumasan oleh minyak kelapa sawit yang ditinjau dari laju keausan, *wear scar*, dan *scar diameter*?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah

1. Mengetahui karakteristik *foaming* yang terbentuk pada sistem fluida kandidat pelumas minyak kelapa sawit.
2. Mendapatkan pengaruh *foaming* pada minyak kelapa sawit terhadap kemampuan pelumasan yang ditinjau dari laju keausan, *wear scar*, dan *scar diameter*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam mengoptimalkan penggunaan minyak nabati, khususnya minyak kelapa sawit sebagai kandidat pelumas serta mendapatkan pengaruh *foaming* pada sistem pelumasan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Pengujian dilakukan pada temperatur kamar
2. Kekasaran permukaan *disc* diasumsikan seragam
3. Kontaminan silika di asumsikan seragam dengan ukuran (50 mikron)
4. Penambahan kontaminan silika 10% terhadap pelumas
5. Variasi ukuran *foaming* diabaikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun menjadi beberapa bab, **BAB I: PENDAHULUAN** memuat latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan proposal penelitian. **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA** mengulas teori-teori mendasar yang menjadi acuan dalam penelitian ini. **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN** menjelaskan metode yang diterapkan, meliputi tahapan dan proses yang ditempuh untuk mencapai tujuan penelitian. **BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN** membahas data yang diperoleh serta menganalisis lebih lanjut sesuai dengan landasan yang didapat pada tinjauan pustaka, guna mendapatkan hasil penelitian. **BAB V: KESIMPULAN** menyimpulkan hasil penelitian yang diperoleh dari pembahasan di bab IV serta memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut kedepannya.

