

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan pelumas berbahan mineral oil dan sintetik bersifat *toxic* pada lingkungan, tidak ramah lingkungan dan cenderung sulit terurai di lingkungan, sehingga mendorong penggunaan pelumas yang ramah lingkungan yang berasal dari minyak tumbuhan dan lemak hewan. Beberapa negara di Eropa dan Amerika Utara telah membuat regulasi untuk mendorong penggunaan pelumas yang ramah lingkungan, terutama mesin-mesin dan peralatan yang digunakan di atas permukaan air, seperti pelumasan pada mesin kapal, dimana kebocoran pelumas akan mencemari lingkungan air. Hal ini sesuai dengan peraturan yang telah dikeluarkan oleh OSHA (*The Occupational Health and Safety Agency*) di Amerika Serikat dan otoritas regulasi internasional untuk mencegah penggunaan mineral oil berbasis minyak mineral dan aditif yang berbahaya bagi lingkungan [1]. Dengan semakin tingginya kepedulian pada lingkungan maka pelumas masa depan haruslah pelumas yang ramah lingkungan yang berasal dari minyak nabati (*vegetable oil*) dan lemak hewani sebagai bahan dasar pelumas pada industri otomotif dan industri pemesinan.

*Vegetable oil* memiliki keunggulan sebagai pelumas karena memiliki kandungan *fatty acid* yang tidak dimiliki oleh *mineral oil*, disamping itu *vegetable oil* juga memiliki viskositas indeks yang tinggi. Kandungan *fatty acid* pada minyak nabati bervariasi dalam strukturnya, berdasarkan *Hand book of vegetable oil and fats*, asam lemak dibedakan atas tiga struktur yang dihasilkan yaitu monogliserida (satu asam lemak), digliserida (dua asam lemak), dan trigliserida (tiga asam lemak) [2]. Trigliserida dari *vegetable oil* yang lebih polar dari pada pelumas berbasis minyak bumi, sehingga mereka memiliki afinitas yang lebih tinggi untuk logam [1]. Sedangkan viskositas indeks yang tinggi yang dimiliki oleh *vegetable oil* sangat berfungsi pada penggunaan pelumas pada temperatur tinggi dimana sifat fisik dari pelumas berupa viskositas tidak banyak berubah terhadap temperatur. Salah satu *vegetable oil* yang telah dimanfaatkan

dalam dunia mekanika yaitu *olive oil* yang sering digunakan pada pelumasan mesin automotif [1].

Provinsi Sumatera Barat memiliki lahan perkebunan kelapa dan sawit yang cukup luas. Sehingga cukup mudah untuk memenuhi kebutuhan bahan dasar dari salah satu jenis *vegetable oil*. Pemakaian *vegetable oil* masih didominasi untuk kosmetik, obat-obatan, dan makanan. Penggunaan *vegetable oil* sebagai bahan dasar pelumas masih sangat terbatas, hal ini disebabkan oleh karena minyak kelapa dan minyak sawit memiliki beberapa kelemahan diantaranya: memiliki sifat oksidasi dan *pour point* yang tinggi. Untuk meningkatkan kualitas dari minyak kelapa dan minyak sawit sebagai bahan pelumas, perlu ditambahkan zat aditif agar kelemahannya dapat ditutupi. Penelitian tentang penambahan zat aditif yang berasal dari minyak nabati telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Diantaranya. Fajri. (2016) melakukan penelitian tentang efek penambahan *garlic oil* pada minyak kelapa dan minyak sawit terhadap sifat fisik dan tribologi. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan penambahan *garlic oil* akan terjadi perubahan sifat fisik dan tribologi [3].

Pada penelitian ini akan dimanfaatkan *olive oil* sebagai zat aditif. Diketahui bahwa *olive oil* kaya akan kandungan lemak tak jenuh yang tinggi terutama kandungan *oleic acid* yang sangat baik untuk pelumasan. Sedangkan minyak sawit dan minyak kelapa kaya akan lemak jenuh. Sehingga dengan penambahan *olive oil* pada minyak sawit dan minyak kelapa akan dapat mengubah sifat fisik dan tribologinya. Pengujian akan dilakukan pada *ball bearing wear apparatus*, dengan menggunakan *self alligning ball bearing*. Keausan pada *ball bearing* akan diamati pada *inner race*, *outer race* dan *steel ball*. Penambahan *olive oil* akan divariasikan sehingga dapat diamati juga bentuk keausan yang terjadi pada *inner race*, *outer race* dan *steel ball* dengan mengamati tekstur permukaan dan mengukur besarnya *scar width* yang terbentuk pada *inner race*, *outer race* dan *steel ball*.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dilakukanya penelitian ini, yaitu untuk:

1. Memperoleh perbandingan bentuk permukaan aus secara visual pada bagian *outer race bearing*, *inner race bearing* dan *ball bearing* dengan pelumasan *vegetable oil* jenis campuran minyak kopra dan minyak sawit dengan *olive oil*
2. Menentukan pengaruh penambahan konsentrasi *olive oil* pada minyak sawit dan minyak kopra terhadap bentuk permukaan aus pada *inner race* dan *outer race* dari *self aligning ball bearing*.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah pada pengujian ini, diantaranya :

1. Pengujian dilakukan hanya pada jenis *bearing* yang sama, yaitu *self aligning ball bearing*.
2. Kenaikan temperature diasumsikan seragam.
3. Pengujian dilakukan pada jumlah putaran dan beban yang sama pada setiap jenis campuran *vegetable oil*.
4. Perbandingan kualitas mampu *wear* dari masing-masing campuran *vegetable oil*, hanya dilihat berdasarkan bentuk permukaan aus dan ukuran *scar width* yang didapat setelah pengujian.
5. Persen campuran minyak kelapa dan minyak sawit dengan *olive oil* digunakan sebesar 30%, 20% dan 10%

## 1.4 Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu

1. Mengetahui metoda yang cocok dalam pemanfaatan *vegetable oil* sebagai pelumas.
2. Mengetahui fenomena keausan yang disebabkan gesekan pada *bearing* dengan *vegetable oil* sebagai pelumasnya.

3. Mengetahui pengaplikasian yang tepat berdasarkan nilai viskositas kinematik yang telah ditetapkan ISO dari *vegetable oil*

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, berisikan tentang latar belakang permasalahan, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan

Bab II Tinjauan pustaka, bagian ini dijelaskan tentang teori dasar pelumasan, keausan dan *bearing*.

Bab III Metodologi penelitian, bagian ini berisikan tentang *flowchart* pengujian, cara persiapan sampel dan prosedur pengujian.

Bab IV Hasil dan pembahasan, pada bagian ini berisikan data-data hasil pengamatan, dan pengukuran aus, uji sifat fisik dan uji *fatty acid composition* dari minyak pelumas.

Bab V Penutup, pada bagian ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan

