

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat seiring berkembangnya kehidupan masyarakat, menimbulkan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap berbagai peralatan yang memudahkan pekerjaan manusia. Hampir segala aspek tidak lepas dari berbagai macam-mesin yang dapat memproduksi atau meningkatkan nilai guna dari suatu material, terutama penggunaan mesin-mesin yang bekerja pada torsi dan beban yang tinggi seperti *crusher*, *bucket wheel*, *coal mill* dan lain sebagainya. Dalam pengoperasiannya mesin-mesin ini membutuhkan pelumas untuk mengurangi gesekan yang terjadi pada komponen mesin.

Perkembangan mesin dalam industri dan otomotif tidak terlepas dari pemakaian pelumas. Pelumasan sendiri memegang peranan penting pada mesin sebagai lapisan yang memisahkan dua komponen mesin yang mengalami kontak langsung dan untuk mendinginkan mesin. Di Indonesia penggunaan pelumas meningkat setiap tahunnya, yaitu sebesar 5,5% atau 2.944,8 ribu ton pertahun dari tahun 2016 ke tahun 2018, (Badan Pusat Statistik) Hal ini merupakan dampak secara langsung dari peningkatan industri otomotif [1]. Peningkatan kebutuhan ini mengakibatkan limbah oli bekas (*used lubricant*) ke lingkungan.

Peningkatan limbah bekas ini merupakan ancaman yang serius untuk lingkungan. Oli bekas yang berbahan dasar mineral oil dan sintesis yang mengandung berbagai macam zat yang berbahaya dan tidak dapat langsung terurai secara alami pada lingkungan seperti besi, varnish, dan senyawa asphalt. Limbah pelumas bekas (*used lubricant*) juga terdapat jenis limbah yang mudah meledak dan terbakar yang tentunya ini harus ditangani pengelolaan dan pembuangannya dengan baik agar tidak membahayakan bagi kesehatan dan lingkungan sekitar [2]. Karena dampak buruk limbah pelumas terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, maka dicari alternatif bahan baku untuk pengganti bahan dasar (*base oil*) pelumas yang ramah lingkungan dan *biodegradable*, seperti pelumas yang berbahan dasar minyak kelapa (*biolubricant*).

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. Pemanfaatan minyak sawit ini sebagai bahan pelumas lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan mineral oil, diantaranya: tidak beracun, dapat diperbarui, memiliki daya lumas yang baik, dan dapat melekat lebih baik pada bidang-bidang basah dan lembab.

Sumber dari minyak nabati dapat bersumber dari minyak kelapa, kelapa sawit, minyak jagung, dan *Olive Oil* yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dari *biolubricant*. Penggunaan minyak tersebut sangat tepat untuk dijadikan bahan baku pembuatan *biolubricant* karena akan mengurangi kerugian yang ditimbulkan terhadap lingkungan. *Biolubricant* mempunyai beberapa kelebihan seperti viskositas yang baik, koefisien gesek yang rendah, kemampuan melumasi yang baik, kadar racun yang rendah, dan kemampuan terurai dengan lingkungan yang tinggi sehingga ramah terhadap lingkungan. Oleh karena itu, langkah ini sangatlah cocok sebagai solusi untuk sumber pelumas alternatif yang ramah lingkungan salah satunya yaitu minyak sawit.

Pada penelitian ini akan dimanfaatkan nano partikel  $\text{MoS}_2$  sebagai zat aditif dikarenakan  $\text{MoS}_2$  memiliki harga yang terjangkau, memiliki stabilitas yang baik, dan tidak beracun. Diketahui minyak sawit kaya akan lemak jenuh. Sehingga dengan penambahan  $\text{MoS}_2$  pada minyak sawit akan dapat mengubah sifat fisik dan tribologinya. Pengujian akan dilakukan pada ball bearing wear apparatus, dengan menggunakan minyak sawit yaitu *Crude Palm Oil* (CPO). Keausan pada ball bearing akan diamati pada inner race, outer race dan steel ball. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ukris Saragih dari Universitas Sumatera Utara menggunakan alat uji tribologi jenis HFFR dimana dengan penambahan nano partikel  $\text{MoS}_2$  pada pelumas SAE 10W-30 sebanyak 0.1 % wt dapat memberikan perbaikan sebesar 16% perlindungan terhadap keausan. Maka dari itu pengujian akan dilakukan dengan penambahan nano partikel  $\text{MoS}_2$  sebanyak 0% dan 0,1% dari volume minyak CPO (*Crude Palm Oil*) sehingga nantinya akan diamati bentuk keausan dan mengukur besarnya *scar width* yang terbentuk.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui sifat-sifat fisik (viskositas, *pour point*, *flash point*, *density* dan viskositas indeks) dari minyak sawit setelah ditambahkan nano partikel MoS<sub>2</sub>.
2. Mengetahui sifat tribologi berupa lebar keausan dan tekstur permukaan dari *ball bearing* pada bagian *inner race* dan *outer race* menggunakan pelumas minyak sawit dengan penambahan nano partikel MoS<sub>2</sub>

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini yaitu memperoleh sifat-sifat fisik dan tribologi dari minyak kelapa sawit dengan penambahan nano partikel MoS<sub>2</sub> terhadap keausan *ball bearing* sehingga dapat menjadi alternatif baru dimasa yang akan datang sebagai pelumas yang ramah lingkungan (*biolubricant*).

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembahasan tugas akhir ini adalah:

1. Pencampuran nanopartikel MoS<sub>2</sub> pada minyak sawit homogen
2. Peningkatan temperatur akibat gesekan diabaikan
3. Penelitian dilakukan pada temperatur kamar

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini dimulai dari Bab I merupakan Pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Selanjutnya pada Bab II Tinjauan Pustaka dikemukakan teori-teori yang mendasari penelitian ini. Pada Bab III yang merupakan metodologi penelitian dijelaskan bagaimana langkah langkah melakukan penelitian berupa peralatan yang digunakan, proses-proses yang dilakukan dari mulai hingga akhir penelitian yang nantinya akan digunakan untuk mencapai tujuan dan hasil yang diinginkan. Kemudian Bab IV Hasil dan pembahasan, pada bab ini dijelaskan tentang hasil pengujian keausan dari minyak sawit dengan zat aditif nano partikel MoS<sub>2</sub>. Bab V Penutup, pada bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian kedepannya.