

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia penggunaan pelumas selalu meningkat setiap tahunnya, berbanding lurus dengan peningkatan jumlah mesin-mesin di bidang industri [1]. Namun, penggunaan pelumas pada bidang permesinan sebagian besar masih berbahan dasar sintetis dan mineral yang akan menimbulkan masalah terhadap pencemaran lingkungan, dikarenakan limbah dari pelumas berbahan mineral oil dan sintetik sulit terurai oleh lingkungan. Untuk mengurangi permasalahan tersebut, dapat digunakan pelumas yang lebih ramah lingkungan yaitu pelumas berbahan dasar minyak nabati (*biolubricant*). Minyak nabati (*biolubricant*) ini lebih mudah terurai oleh bakteri yang ada di lingkungan dan minyak nabati juga memiliki indeks viskositas yang tinggi [2]. Selain itu, minyak nabati juga bersifat tidak beracun dan memiliki sifat pelumasan yang baik terutama pada daerah pelumasan *boundary lubrication* [3].

Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa kinerja *biolubricant* dapat ditingkatkan dengan menambahkan nanomaterial berbasis karbon. Penambahan aditif ini memberikan manfaat terutama pada kondisi pelumasan batas, di mana terjadi kontak langsung antar permukaan meskipun terdapat pelumas cair. Sebagai hasilnya, banyak pelumas yang memiliki kinerja tinggi yang mengandung nanomaterial karbon dengan ukuran partikel berkisar antara 1 nm hingga 50.000 nm [4].

Aditif pelumas berbasis nano karbon seperti grafit, *graphene*, *fullerene*, dan *micro/nano carbon sphere* dan *multi walled carbon nanotube* (MWCNT) memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan kapasitas pengurangan gesekan dan ketahanan aus pelumas karena sifat termal, mekanik, dan kimianya yang unik [5],[6].

Sejak ditemukannya pada tahun 1991, MWCNT telah menarik minat besar karena sifat mekanik, termal, listrik, kimia, dan optiknya yang luar biasa. Secara khusus dalam konteks sifat mekaniknya, MWCNT telah diselidiki dalam berbagai bentuk untuk

aplikasi tribologi, termasuk sebagai aditif dalam pelumas baik berbasis minyak maupun air [7]. Liu Hongtao menyelidiki perilaku tribologi tabung MWCNT dalam pelumas dasar kalsium natrium untuk pasangan baja. Hasil percobaan menunjukkan bahwa gemuk yang mengandung MWCNT dapat meningkatkan sifat tribologi dan melindungi permukaan benda kerja [8]. Alasannya karena MWCNT menunjukkan kinerja pelumasan mandiri yang sangat baik, dan secara signifikan dapat mengurangi dampak negatif pada benda kerja selama proses keausan. Jarosławduh Kałużny juga menyelidiki pengurangan kerugian gesekan dengan menambahkan karbon nanotube ke oli mesin [9]. Dapat diamati bahwa pengayaan oli dengan tabung nano dapat menyebabkan pengurangan torsi motor mesin secara signifikan melebihi 7% pada kecepatan putaran poros engkol rendah [8]. Kinerja tribologi luar biasa yang dicapai dapat dikaitkan dengan dispersi tabung nano oleh geseran oli selama pengoperasian normal mesin. Meskipun demikian, masih diperlukan tinjauan rinci lebih lanjut untuk mendetailkan hasil penelitian tersebut.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap laju keausan dari *biolubricant* dan melihat bentuk *wear scar* pada pin dan *disc*, dengan menambahkan zat aditif MWCNT sebanyak 0,1 wt% terhadap volume minyak kelapa sawit tersebut. Untuk mencegah aglomerasi pada larutannya ditambahkan SPAN 60 sebesar 1 wt % [10]. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji tribometer tipe *pin on disc* dengan memvariasikan beban dan kecepatan putaran.

## 1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang ada diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh penambahan MWCNT dan SPAN 60 sebagai zat aditif pada pelumas berbahan dasar *palm oil* terhadap laju keausan.
2. Mengetahui pengaruh penambahan MWCNT dan SPAN 60 sebagai zat aditif pada pelumas berbahan dasar *palm oil* terhadap *wear scar* dan tekstur permukaan dari pin dan disk.

### 1.3 Manfaat

Sebagai bahan referensi untuk pengembangan pelumas dimasa depan dengan mengetahui laju keausan pada pin dan disk pada alat uji *pin-on-disc* dengan menggunakan pelumas berbahan dasar palm oil dengan penambahan MWCNT dan SPAN 60 sebagai zat aditif sehingga dapat menjadi alternatif baru dimasa yang akan datang sebagai pelumas yang ramah lingkungan (*biolubricant*).

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penelitian ini yaitu:

1. Penambahan zat aditif MWCNT sebanyak 0,1 wt% dan SPAN 60 sebanyak 1 wt% terhadap minyak kelapa sawit.
2. Diasumsikan campuran dari MWCNT homogen.
3. Pengujian dilakukan pada temperatur kamar.
4. Kekasaran permukaan *disc* diasumsikan seragam.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proposal tugas akhir ini secara garis besar terdiri dari BAB I. PENDAHULUAN pada bagian ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan proposal penelitian. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA pada bagian ini menjelaskan tentang teori-teori dasar seperti pelumasan, tribologi, minyak nabati, serta teori-teori lainnya yang dapat mendukung dalam penulisan proposal tugas akhir ini. BAB III. METODOLOGI pada bagian ini menjelaskan tentang metode penelitian serta proses-proses yang akan dilakukan mulai dari awal penelitian hingga akhir penelitian yang nantinya digunakan untuk mencapai hasil dan tujuan yang sesuai dengan yang diinginkan. BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN pada bagian ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. BAB V. PENUTUP pada bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.