

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam proses perancangan permesinan adalah bagaimana merancang komponen mesin yang memiliki umur yang panjang terhadap pemakaian yang berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu. Tentu banyak faktor yang mempengaruhinya, khususnya dalam komponen-komponen yang saling bersinggungan, misalkan, *ball bearing*, gesekan *cam shaft* terhadap katup dalam motor bakar. Fenomena ini adalah gesekan (*friction*), sedangkan gaya yang bekerja di dalamnya disebut gaya gesek (*friction force*). Gesekan atau *friction* adalah bentuk dari hilangnya energi yang terjadi diantara dua permukaan yang saling kontak dan bergerak relatif, dan sering dinyatakan sebagai gaya yang berlawanan arah gerak benda. Salah satu faktornya adalah adanya gesekan satu sama lain yang terjadi bila komponen-komponen dalam permesinan saling kontak, sehingga menimbulkan adanya pengikisan permukaan komponen. Pengikisan atau dalam kata lain kita sebut sebagai keausan. Keausan inilah yang menjadi salah satu faktor utama terhadap umur dari komponen-komponen dalam permesinan. Untuk dapat mengurangi keausan tersebut, salah satu cara yang dilakukan yaitu dengan memberikan pelumas pada komponen-komponen yang saling berkontak tersebut [1].

Pada saat sekarang ini penggunaan pelumas semakin banyak digunakan. Dari tahun ketahun penggunaan pelumas selalu meningkat dikarenakan perkembangan industri otomotif semakin meningkat. Semakin banyak penggunaan komponen mesin yang saling berkontak maka semakin banyak pula penggunaan pelumas. Pelumas yang digunakan merupakan pelumas yang berbahan dasar sintetis dan mineral oil. Dimana, pada limbah pelumas bekas (*used lubricant*) yang berbahan dasar sintetis dan mineral oil tersebut sangat sulit terurai di lingkungan karena mengandung berbagai macam zat yang berbahaya seperti zat besi, varnish dan senyawa asphalt. Limbah pelumas tersebut memerlukan proses pengolahan untuk menguraikannya. Jika dibiarkan terlalu lama ekosistem yang berada disekitar

limbah tersebut akan rusak. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 tahun 2021 (PP RI No. 22 tahun 2021) tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak Lingkungan Hidup, dan/atau membahayakan Lingkungan Hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain [2]. Pemanfaatan minyak nabati sebagai sumber bahan baku pelumas bio merupakan jawaban dari meningkatnya kesadaran masyarakat dunia akan pelestarian lingkungan, dimana minyak ini mampu mengurangi hampir semua bentuk polusi lingkungan dibanding penggunaan bahan baku pelumas dari minyak bumi.

Biolubricant atau yang sering disebut dengan pelumas ramah lingkungan merupakan pelumas yang secara cepat dapat terdegrasi dan tidak beracun bagi lingkungan dan manusia. *Biolubricant* dikembangkan dari bahan dasar berupa minyak tumbuhan (nabati) lemak hewan, dan ester sintesis. Pelumas minyak nabati bersifat *biodegradable* (cepat dapat terdegrasi) dan *nontoxic* (tidak beracun), dan juga dapat diperbaharui [3]. Namun minyak nabati ini menunjukkan stabilitas oksidasi dan termal yang buruk, karena ada ketak jenuhan. Peningkatan sifat termal ini dapat dilakukan dengan modifikasi kimia seperti seperti epoksidasi, transesterifikasi, atau hidrogenasi selektif [4].

Salah satu produk hasil olahan minyak nabati yang bisa dijadikan alternatif untuk bahan dasar pelumasan seperti minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*). Minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*) yaitu produk olahan kelapa yang mempunyai nilai jual yang tinggi sehingga mempunyai prospek yang bagus, untuk pasar domestik maupun pasar ekspor. Tidak terkecuali di Sumatera Barat sendiri yang merupakan daerah yang banyak menghasilkan kelapa dan minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*). VCO (*Virgin Coconut Oil*) dapat digunakan sebagai bahan baku untuk beberapa produk olahan lanjutan diantaranya seperti makanan, kosmetik, farmasi, sabun [5]. Namun minyak kelapa memiliki beberapa kelemahan seperti mudah teroksidasi dan memiliki kemampuan menahan gesekan yang rendah serta menyebabkan peningkatan korosi. Zat aditif telah banyak digunakan untuk

meningkatkan sifat tribology dari minyak nabati. Salah satu zat aditif yaitu nano partikel TiO_2 karena memiliki sifat fisik dan kimia yang baik. Nano partikel ini digunakan karena harganya murah, tidak beracun, memiliki stabilitas yang baik dan tahan karat.

Pada tugas akhir ini, akan dilakukan pengujian tentang pengaruh penambahan nano partikel TiO_2 yang ditambahkan ke dalam minyak kelapa sebagai base oil. Kemudian dilakukan pengujian terhadap keausan dengan alat Uji *Ball bearing Wear Apparatus*. Minyak kelapa yang dipakai dalam pengujian ini yaitu *Virgin Coconut Oil (VCO)* dan *Refined Coconut Oil (RCO)* dengan persentase penambahan zat aditif sebesar 0%, dan 0,1% terhadap volume minyak kelapa tersebut.[6]

1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah:

- a. Untuk melihat pengaruh penambahan TiO_2 terhadap sifat fisik minyak kelapa.
- b. Untuk melihat pengaruh TiO_2 terhadap sifat *tribology* minyak kelapa.

1.3 Manfaat

Manfaat yang ingin diperoleh pada penelitian ini yaitu untuk memperoleh sifat – sifat fisik dan tribology dari minyak kelapa sehingga dapat menjadi acuan apa yang menjadi pengaruh penambahan TiO_2 pada minyak kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pelumas yang ramah lingkungan (*biolubricant*) dan pengaruhnya terhadap keausan *ball bearing*. Dimana hasil dari penelitian dapat dijadikan acuan dalam pengembangan pelumas di masa yang akan datang bagi para engineer.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Diasumsikan campuran dari nanopartikel TiO_2 homogen.
- b. Pengaruh peningkatan temperatur akibat gesekan diabaikan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini dimulai dari Bab I yaitu Pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan penelitian. Bab II yaitu Tinjauan Pustaka yang menjelaskan tentang teori-teori pendukung mengenai pelumasan, bahan dasar pelumas, sifat fisik dari pelumas dan sifat tribology dari pelumas serta penjelasan tentang TiO₂. Bab III Metodologi, pada bagian ini menjelaskan tentang metoda penelitian serta proses-proses yang dilakukan mulai dari awal penelitian sampai akhir penelitian yang nantinya akan digunakan untuk mencapai tujuan dan hasil yang diinginkan. Bab IV Hasil dan Pembahasan, pada bagian ini dijelaskan tentang hasil pengujian serta pengaruh penambahan TiO₂ pada minyak kelapa. Bab V Penutup, pada bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

