

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi modern yang berlangsung cepat membawa konsekuensi pada peningkatan kebutuhan energi dan keandalan sistem permesinan. Dua faktor utama yang memengaruhi kinerja sistem permesinan adalah gesekan dan keausan. Fenomena ini seringkali menyebabkan penurunan efisiensi energi serta berpotensi menimbulkan kerusakan dini pada komponen. Seperti yang dijelaskan oleh peneliti sebelumnya [1], gesekan dan keausan dapat mempercepat terjadinya kegagalan mekanis serta menambah biaya pemeliharaan dan operasional. Pada proses permesinan sering terjadi keausan pahat sehingga mengakibatkan kualitas dari pada permukaan benda kerja akan menurun. Untuk mengurangi permasalahan yang terjadi pada proses permesinan, pelumas digunakan sebagai media penting yang mampu menekan friksi, meminimalkan laju keausan, mengendalikan temperatur, sekaligus menjaga kebersihan permukaan komponen yang saling bergesekan. Peningkatan aktivitas industri dan pertumbuhan ekonomi telah membuat permintaan pelumas semakin besar dari tahun ke tahun dimana, mayoritas pelumas yang digunakan masih berbasis minyak mineral atau sintetis [2].

Penggunaan pelumas berbasis minyak tidak lepas dari masalah lingkungan. Limbah pelumas jenis ini sulit terurai secara alami dan mengandung zat beracun yang dapat mencemari udara, air, maupun tanah. Akumulasi pelumas bekas di lingkungan berisiko meresap ke perairan, lahan pertanian, hingga sumber air bersih, sehingga menimbulkan kondisi yang merugikan ekosistem [2]. Sebagai alternatif, dikembangkan pelumas berbasis air (*water based lubricants/WBL*) yang lebih ramah lingkungan. Pelumas jenis ini secara umum tidak mengandung senyawa berbahaya, lebih mudah terurai, dan relatif aman bagi ekosistem. Namun demikian, efektivitas WBL sangat dipengaruhi oleh komposisi dasar dan aditif yang digunakan, sehingga perlu perhatian khusus dalam formulasi agar performanya tetap optimal [3].

Meskipun memiliki keunggulan dari sisi keberlanjutan, WBL diketahui masih terbatas dalam kemampuannya mengurangi gesekan dan keausan. Untuk mengoptimalkan performa tribologinya, penambahan zat aditif menjadi strategi yang banyak dikaji. Salah satu aditif yang menunjukkan prospek signifikan adalah

ionic liquid (IL). IL merupakan garam cair pada suhu kamar yang memiliki karakteristik non-volatil, kestabilan termal dan kimia, serta kemampuan berinteraksi dengan permukaan logam untuk membentuk lapisan pelindung (*tribofilm*) [3]. Sifat-sifat ini menjadikan IL kandidat yang potensial sebagai aditif dalam formulasi WBL.

Pada penelitian tugas akhir ini, efek penambahan zat aditif *ionic liquid* yang merupakan zat aditif jenis cair ditambahkan pelumas berbasis air untuk melihat pengaruh koefisien gesek dan laju keausan dari pelumas berbasis air tersebut. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *pin on disk* dengan variasi putaran 557 rpm dan 2886 rpm dan beban 25 N.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan zat aditif *Ionic liquid* pada *Water Based Lubricant* terhadap nilai koefisien gesek dan laju keausan serta perbandingan kinerja pelumas dengan tanpa zat aditif *ionic liquid* yang dihasilkan pada pengujian menggunakan alat *pin on disk*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *Ionic liquid* pada *Water Based Lubricant* terhadap koefisien gesek pada alat uji *pin on disk*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan zat aditif *Ionic liquid* pada *Water Based Lubricant* terhadap laju keausan pada alat uji *pin on disk*.
3. Membandingkan kinerja koefisien gesek dan laju keausan pelumas berbahan dasar air dengan penambahan zat aditif *Ionic liquid*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dengan mengetahui laju keausan dan nilai koefisien gesek dari hasil pengujian *Water Based Lubricant* dengan penambahan *Ionic liquid* dapat menjadi acuan dimasa yang akan datang untuk pengembangan pelumas yang lebih baik dan ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

1. Konsentrasi *ionic liquid* yang digunakan pada penelitian ini dibatasi sebesar 0,35%wt.
2. Variabel yang ditinjau dalam penelitian ini hanya kecepatan putar.
3. Parameter utama yang diamati adalah koefisien gesek dan laju keausan, sedangkan tekstur permukaan digunakan sebagai data pendukung mengetahui mekanisme keausan.
4. Pengujian dilakukan pada kondisi temperatur kamar (25°C–30°C).
5. Pengaruh variasi konsentrasi *ionic liquid*, variasi beban, dan variasi temperatur tidak dibahas dalam penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam laporan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan: terdiri dari latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka: bagian ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung penelitian. Bab III Metode penelitian: bagian ini menjelaskan mengenai metode penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan prosedur penelitian. Bab IV Hasil dan Pembahasan : bagian ini menjelaskan mengenai data hasil percobaan koefisien gesek, laju keausan, *scar diameter pin*, *scar width disk*, dan *scar depth disk*. Bab V Penutup : bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil percobaan

