

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Dalam perancangan permesinan salah satu hal yang penting adalah sampai sejauh mana mesin tersebut akan bertahan terhadap penggunaan yang berulang-ulang dalam kurun waktu. Tentu banyak faktor yang mempengaruhinya, khususnya dalam komponen-komponen yang bersinggungan misalnya, ball bearing, gesekan cam shaft terhadap katup dalam motor bakar, gesekan piston terhadap dinding silinder dalam motor bakar, mesin-mesin berukuran kecil (mikro) yang saling kontak dan lain sebagainya. (Armanto, 2012).

Saat mesin beroperasi, komponen-komponen mesin akan saling bersinggungan dan mengalami sebuah kontak juga gesekan sesama komponennya, misalkan *ball bearing* dengan *inner race* dan *out race* pada *ball bearing*, gesekan piston terhadap dinding silinder dalam motor bakar dan lain sebagainya. Sistem permesinan akan terdapat kontak antara permukaan *part*, yaitu kontak yang berupa *point contact* (kontak titik), dan *line contact* (kontak garis), dan *surface contact* (kontak permukaan). Ketika kontak antar *part* tersebut dikenakan sebuah gaya mekanik, maka akan timbul suatu fenomena yang disebut keausan (*wear*) (Dawson, 1998).

Keausan (*wear*) adalah hilangnya materi dari permukaan benda padat sebagai akibat dari gerakan mekanik. Keausan merupakan faktor penting yang harus diperhitungkan dalam proses perancangan permesinan karena menyebabkan terjadinya perubahan dimensi komponen yang selanjutnya berdampak pada performa komponen.

Keausan yang terjadi pada suatu komponen permesinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain beban yang diterima, kekasaran permukaan, sifat mekanik material, dan pelumasan yang dilakukan. Salah satu cara yang digunakan untuk mengurangi keausan yang terjadi adalah memberikan pelumasan pada permukaan komponen yang saling berkontak. Walaupun demikian, keausan akan tetap terjadi pada komponen mesin yang saling kontak. Pemahaman terhadap faktor-faktor keausan dapat digunakan untuk memprediksi keausan yang terjadi sehingga sangat penting untuk perancangan komponen permesinan.

Salah satu faktor yang berguna untuk mengurangi gesekan antar *part* adalah dengan cara pelumasan. Pelumasan adalah tindakan menempatkan pelumas antara permukaan yang saling bergeser untuk mengurangi keausan dan friksi. Friksi sendiri adalah gaya yang menahan gerakan *sliding* atau *rolling* satu benda terhadap benda lainnya. Friksi merupakan

faktor yang penting dalam mekanisme operasi sebagian besar peralatan atau mesin. Friksi besar (*high friction*) dibutuhkan untuk bekerjanya mur dan baut, klip kertas, penjepit (tang catut), sol sepatu, alat pemegang. Gaya friksi diutamakan pada saat kita jalan agar tidak terpeleat. Friksi juga dibutuhkan agar dapat menumpuk pasir, dan lilin sebagainya. (Firmansyah, 2010).

Menurut Syafa'at (2008) secara prinsip, pelumasan berfungsi untuk mencegah keausan yang disebabkan oleh gesekan antar benda yang bergerak relatif. Disamping fungsi pelumas diatas, kegunaan yang lain adalah untuk mengurangi gesekan, sebagai *seal* kompresi, mengurangi *noise*, sebagai media pendingin komponen mesin, mengurangi karat, serta menjaga benda agar tetap bersih.

Analisis terhadap gesekan dan keausan dapat dicari menggunakan beberapa metode diantaranya melalui metode penelitian secara eksperimental; yaitu dengan cara menguji secara langsung spesimen yang dianalisis, kelebihan metode ini diantaranya adalah hasil analisis dapat kita ketahui secara langsung. Metode analitik; yaitu metode yang digunakan dengan cara menganalisis menggunakan rumus-rumus matematik. Terakhir adalah menggunakan metode simulasi, yaitu dengan menggambar dan menguji spesimen dengan *software*.

Pada penelitian kali ini menerapkan metode eksperimental menggunakan mesin uji tribologi *Pin-On-Disc*, mesin ini adalah alat uji gesek dan keausan yang terdiri dari *pin* dan *disc*. *Pin* memiliki berbagai bentuk dan ukuran, umumnya berbentuk bola atau berbentuk silinder batang, sedangkan *disc* atau piringan dengan tebal tertentu berbentuk plat berdiameter (Prabowo dkk, 2012).

Baja St 70 adalah baja yang memiliki gaya tarik 690-830 N/mm<sup>2</sup>, baja St 70 termasuk dalam baja karbon rendah yaitu memiliki kandungan karbon antara 0,05% – 0,50% C. Setiap 1 ton baja karbon rendah memiliki 10 – 30 kg karbon. Baja St 70 penggunaannya adalah untuk komponen yang sangat keras noken as, penggiling, cetakan dapat dilakukan temper dan bisa dikerjakan. (Niemann 1999)

Pada proses pengujian menggunakan *Pin-On-Disc* juga bisa divariasikan beban dan temperatur sesuai dengan kebutuhan penelitian. Namun pada penelitian yang dilaksanakan ini menggunakan variasi beban dan pelumasan. Dalam penelitian ini spesimen yang digunakan adalah *Cylinder Baja St.70* dengan variasi pembebanan dan pelumasan.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Adapun perumusan masalah yang diambil pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana hubungan antara pembebanan dengan keausan yang terjadi pada *pin* dengan menggunakan *pin-on-disc*.

## **I.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian yang dilaksanakan, maka penyusun menggunakan beberapa batasan, diantaranya adalah:

1. Kenaikan temperatur yang disebabkan oleh gesekan *Pin* dan *Disc* pada saat pengujian dianggap konstan.
2. Kecepatan yang digunakan konstan.
3. Pelumas yang digunakan adalah pelumas SAE 140.
4. Menggunakan kondisi pembebanan sebagai variasi pengujian.
5. Pembahasan fokus pada keausan *Pin*.
6. Spesimen uji menggunakan material baja St 70 sebagai *pin* dan *disc*.

## **I.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor keausan pada baja St 70 dengan variasi kondisi pembebanan dengan menggunakan pelumas SAE 140.
2. Mengetahui pengaruh variasi pembebanan pada keausan *pin*.
3. Mengetahui lebar dan volume kausan pada *pin*.

## **I.5 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. *Tribotester Pin-On-Disc* dapat digunakan untuk memprediksi umur komponen suatu *part* dengan kondisi yang saling bergesekan, serta dapat mengetahui volume keausan (*wear*).
2. Hasil pengujian dapat dijadikan sebagai acuan dalam pemanfaatan pemilihan material.