

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keausan pada komponen mekanis yang berkontak merupakan faktor kunci yang memengaruhi kinerja dan umur pakai dalam berbagai aplikasi teknik mesin. Fenomena ini disebabkan oleh gesekan antara dua permukaan yang bergerak relatif satu sama lain, baik dalam kondisi pelumasan yang memadai maupun terbatas. Keausan sering terjadi pada komponen seperti roda gigi, bantalan, dan cakram rem, di mana interaksi kontak yang terus-menerus menyebabkan degradasi material. Oleh karena itu, pengujian eksperimental diperlukan untuk memahami mekanisme gesekan dan keausan pada material tertentu, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan ketahanan komponen tersebut [1].

Roda gigi merupakan komponen transmisi daya yang rentan terhadap keausan akibat kontak berulang antara permukaan gigi. Namun, pengujian langsung pada roda gigi seringkali terhambat oleh biaya produksi yang tinggi dan kompleksitas proses pengujian. Variasi kondisi operasi seperti perubahan beban, kecepatan rotasi, dan jenis pelumasan memperumit analisis keausan secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif yang lebih sederhana dan ekonomis untuk mempelajari mekanisme keausan roda gigi, sehingga memungkinkan evaluasi yang lebih efektif dan efisien [2].

Pada Tugas akhir ini akan dilakukan perancangan, pembuatan dan pengujian alat uji *Twin disk*. Alat uji *Twin Disk* ini merupakan metode yang efektif untuk menganalisis gesekan dan keausan dengan mensimulasikan kontak antara dua permukaan bergerak. Pengujian ini memungkinkan kontrol parameter seperti kecepatan putar, beban, dan kondisi pelumasan, sehingga karakteristik gesekan dan laju keausan dapat diukur secara akurat. Data yang diperoleh sangat penting untuk pengembangan material tahan aus. Fleksibilitas dalam variasi parameter membuat metode ini cocok untuk berbagai aplikasi industri. Selain itu, desain alat uji *Twin Disk* memungkinkan pengukuran torsi gesek serta tingkat keausan pada berbagai jenis material dalam kondisi operasional yang berbeda, memberikan informasi yang komprehensif tentang kinerja material dalam situasi nyata [1].

Torsi gesek dan keausan material memiliki dampak signifikan terhadap keandalan dan efisiensi komponen mekanis. Gesekan yang terjadi antara permukaan yang bergerak menghasilkan torsi, yang mempengaruhi gaya yang dibutuhkan untuk mempertahankan pergerakan dan mengkonversi energi menjadi panas, yang dapat mempercepat degradasi material. Keausan, yang terjadi akibat gesekan berulang, mengikis permukaan material dan mengubah geometri komponen, mengurangi kemampuannya untuk berfungsi dengan optimal. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai torsi gesek dan keausan sangat penting dalam merancang material dan komponen yang lebih tahan lama dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana merancang dan membuat alat uji Twin Disk yang dapat digunakan untuk mengukur torsi gesek dan keausan permukaan yang berkontak?
- b. Bagaimana mengevaluasi karakteristik alat uji Twin Disk, termasuk slip ratio dan besaran beban yang diberikan, serta mengevaluasi performanya dalam mengukur torsi gesek dan keausan permukaan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang dan membuat alat uji twin disk untuk pengujian torsi gesek dan keausan permukaan yang berkontak.
- b. Melakukan pengujian dan analisis karakteristik alat uji twin disk untuk mengevaluasi pengaruh slip ratio terhadap gaya gesek dan keausan material, serta menganalisis dampak variasi beban terhadap torsi gesek dan laju keausan. Evaluasi juga mencakup penilaian performa teknis alat, khususnya kecepatan putar dan akurasi sensor torsi dalam pengukuran.
- c. Menguji performa alat uji twin disk dalam mengukur torsi gesek dan keausan permukaan pada material baja AISI 1045.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan alat uji Twin Disk yang dirancang untuk mensimulasikan interaksi antara dua permukaan bergerak, terutama pada komponen-komponen mekanis yang rentan terhadap keausan, seperti roda gigi. Alat ini memungkinkan pengukuran torsi gesek dan analisis keausan material dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, alat ini memberikan kemampuan untuk mengevaluasi performa berbagai material dalam kondisi pengujian yang terkontrol, dengan memperhatikan pengaruh faktor-faktor seperti slip ratio dan beban terhadap torsi gesek dan keausan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan alat uji serupa di skala laboratorium, serta berkontribusi dalam studi-studi lanjut mengenai karakteristik gesekan dan keausan material yang lebih komprehensif.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

- a. Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium dan tidak mempertimbangkan variabel lingkungan eksternal seperti suhu dan kelembaban.
- b. Proses produksi alat uji tidak diperhitungkan.
- c. Alat uji yang dirancang memiliki kapasitas beban maksimum sebesar 60 N dan dapat digunakan untuk berbagai jenis material. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan material baja AISI 1045 sebagai representasi material uji.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

- a. **Bab 1: Pendahuluan** - Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- b. **Bab 2: Tinjauan Pustaka** - Menguraikan teori-teori yang mendukung penelitian ini, termasuk prinsip kerja alat uji Twin Disk, mekanisme gesekan dan keausan, serta sistem akuisisi data.

- c. **Bab 3: Metodologi Penelitian** - Menjelaskan tahapan perancangan alat uji, pemilihan komponen, pembuatan, dan pengujian alat uji Twin Disk.
- d. **Bab 4: Hasil dan Pembahasan** - Menyajikan data hasil pengujian yang diperoleh, seperti grafik hubungan antara beban dan torsi gesek, koefisien gesek, dan data lainnya. Bagian ini juga menginterpretasikan dan menganalisis hasil tersebut berdasarkan teori-teori yang relevan.
- e. **Bab 5: Kesimpulan dan Saran** - Merangkum temuan-temuan utama yang menjawab tujuan penelitian, serta memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, baik untuk alat uji maupun untuk penelitian di masa mendatang.

