

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UJI TORSI GESEK JENIS TWIN DISK

Oleh :

ROIHAN ASHARI

2110911024



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRACT

Wear on contacting mechanical components is a key factor affecting performance and service life in mechanical engineering applications. This phenomenon is caused by friction between two relatively moving surfaces, particularly in components such as gears, bearings, and brake discs. Direct testing on gears has significant limitations due to expensive production costs and high testing process complexity. Therefore, Twin Disk testing equipment was developed as an alternative solution for laboratory-scale tribological testing that is economical and practical.

This research aims to design and manufacture a Twin Disk testing equipment capable of measuring friction torque and surface wear, as well as analyzing the effects of slip ratio and load on friction characteristics. The research methodology uses the Weighted Objective Matrix method to select the best design. The testing equipment uses a single drive motor with a pulley-belt transmission system to create slip ratio. The measurement system integrates a torque sensor connected to Arduino, rotary encoder, and real-time data acquisition system. Test disks are made of steel with load variations and two slip ratio conditions. Maximum normal load of 60 N was applied with a testing duration of 5 minutes per variation.

Test results show that the Twin Disk testing equipment can measure friction torque well and detect changes in material friction conditions. Friction torque has a positive correlation with load, and slip ratio produces higher friction torque compared to no-slip conditions. Friction coefficient shows an inversely proportional relationship with load. Microscopic observations reveal surface scratches indicating material wear due to repeated friction. This research successfully developed a Twin Disk testing equipment that can be used to measure friction torque in laboratory-scale tribological testing and provide understanding of the effects of load and slip ratio on material friction characteristics.

Keywords: Tribological Testing Equipment, Twin Disk, Normal Load, Torque Sensor, Surface Wear.

ABSTRAK

Kearsaan pada komponen mekanis yang berkontak merupakan faktor kunci yang memengaruhi kinerja dan umur pakai dalam aplikasi teknik mesin. Fenomena ini disebabkan oleh gesekan antara dua permukaan yang bergerak relatif, terutama pada komponen seperti roda gigi, bantalan, dan cakram rem. Pengujian langsung pada roda gigi memiliki keterbatasan signifikan karena biaya produksi mahal dan kompleksitas proses pengujian tinggi. Oleh karena itu, dikembangkan alat uji Twin Disk sebagai solusi alternatif untuk pengujian tribologi skala laboratorium yang ekonomis dan praktis.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat alat uji Twin Disk yang mampu mengukur torsi gesek dan kearsaan permukaan, serta menganalisis pengaruh slip ratio dan beban terhadap karakteristik gesekan. Metodologi penelitian menggunakan metode Weighted Objective Matrix untuk memilih desain terbaik. Alat uji menggunakan motor penggerak tunggal dengan sistem transmisi pulley-belt untuk menciptakan slip ratio. Sistem pengukuran mengintegrasikan sensor torsi yang terhubung ke Arduino, rotary encoder, dan sistem akuisisi data real-time. Disk uji terbuat dari baja dengan variasi beban dan dua kondisi slip ratio. Beban normal maksimum 60 N diterapkan dengan durasi pengujian 5 menit per variasi.

Hasil pengujian menunjukkan alat uji Twin Disk mampu mengukur torsi gesek dengan baik dan mendeteksi perubahan kondisi gesekan material. Torsi gesek memiliki korelasi positif dengan beban, dan slip ratio menghasilkan torsi gesek lebih tinggi dibandingkan kondisi tanpa slip. Koefisien gesek menunjukkan hubungan berbanding terbalik dengan beban. Pengamatan mikroskop mengungkapkan goresan permukaan yang mengindikasikan kearsaan material akibat gesekan berulang. Penelitian ini berhasil mengembangkan alat uji Twin Disk yang dapat digunakan untuk mengukur torsi gesek pada pengujian tribologi skala laboratorium serta memberikan pemahaman mengenai pengaruh beban dan slip ratio terhadap karakteristik gesekan material.

Kata kunci: Alat Uji Tribologi, Twin Disk, Beban Normal, Sensor Torsi, Kearsaan Permukaan.