

TUGAS AKHIR

PENGARUH *FOAMING* PADA MINYAK PELUMAS BERBAHAN DASAR MINERAL OIL DENGAN KONTAMINASI PASIR SILIKA TERHADAP KOEFSISIEN GESEK



Oleh :

TRIANA PUTRI

2110912019

Pembimbing Tunggal:

Prof. Dedison Gasni, Ph D

NIP.196803131994031003

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Lubricants play a crucial role in supporting the performance of machinery in industrial and automotive sectors by reducing friction, cooling engine components, and maintaining system cleanliness. Indonesia's high lubricant consumption, reaching 987 million kiloliters per year, highlights its significance in ensuring operational efficiency and sustainability. However, the effectiveness of lubricants can decline when contaminated with foreign particles such as silica sand, especially in the presence of foaming, which can accelerate wear and compromise lubrication performance.

This study aims to investigate the effect of foaming on mineral oil-based lubricants contaminated with silica sand, focusing on changes in the coefficient of friction. It also seeks to compare the lubrication performance between foamed and non-foamed lubricants. The experiments were conducted using a pin-on-disc type tribometer under varying rotational speeds (500 and 1400 rpm) and loads (50 and 100 N). The test samples consisted of ISO VG 220 industrial mineral oil lubricants mixed with silica sand and subjected to foaming treatment.

The results indicate that foamed lubricants exhibit significantly higher and more fluctuating coefficients of friction compared to non-foamed lubricants under the same contamination conditions. This fluctuation is associated with the stick-slip phenomenon, characterized by sudden transitions between sticking and slipping due to unstable lubricant film distribution caused by foam presence. Consequently, the inability to form a stable protective layer reduces overall lubrication performance.

Keywords: *Foaming, Lubricant, Silica Sand Contamination, Coefficient of Friction, Pin-on-Disc Tribometer*

ABSTRAK

Pelumas berperan penting dalam mendukung kinerja mesin di sektor industri dan otomotif, terutama dalam mengurangi gesekan, mendinginkan komponen, dan menjaga kebersihan sistem. Tingginya konsumsi pelumas di Indonesia, yang mencapai 987 juta kiloliter per tahun, menunjukkan peran vitalnya dalam menjaga efisiensi dan keberlanjutan operasi mesin. Namun, efektivitas pelumas dapat menurun apabila terkontaminasi partikel asing seperti pasir silika, terlebih jika disertai pembentukan *foaming*. Kondisi ini dapat meningkatkan keausan dan mengganggu performa pelumasan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh *foaming* pada pelumas berbasis mineral oil yang telah terkontaminasi pasir silika terhadap nilai koefisien gesek, serta membandingkan performa pelumasan antara pelumas yang mengalami *foaming* dan yang tidak. Pengujian dilakukan menggunakan alat tribometer tipe pin on disc dengan variasi kecepatan putaran (500 dan 1400 rpm) serta beban (50 dan 100 N). Sampel yang digunakan adalah pelumas industri ISO VG 220 yang telah ditambahkan pasir silika dan diberi perlakuan *foaming*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pelumas yang mengalami *foaming* memiliki nilai koefisien gesek yang lebih tinggi dan cenderung fluktuatif dibandingkan pelumas tanpa *foaming*, meskipun keduanya sama-sama terkontaminasi pasir silika. Fluktuasi ini berkaitan dengan fenomena *stick-slip*, yaitu perubahan mendadak antara kondisi saling menempel dan tergelincir akibat distribusi film pelumas yang tidak stabil. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan busa dapat mengganggu pembentukan lapisan pelindung yang efektif, sehingga menurunkan kinerja pelumasan secara keseluruhan.

Kata Kunci: *Foaming*, Pelumas, Kontaminasi Pasir Silika, Koefisien Gesek, Tribometer Pin on Disc.