

ABSTRACT

Hydraulic excavator is a multifunctional heavy equipment commonly used in various construction and mining activities, such as digging, lifting, and leveling materials. One of the critical components in this machine is the swing system, which includes a swing bearing seal designed to prevent hydraulic fluid leakage. This study was conducted based on a recurring failure case of the swing bearing seal in a 21-ton excavator that had been operating for 9,288 hours since its last maintenance. The objective of this research is to analyze the causes of the failure and provide appropriate preventive and maintenance recommendations. The testing was carried out at the Rubber Technology Research Center located in Bogor, West Java. The types of tests performed included hardness testing, tensile strength testing, and tear strength testing using a durometer and a universal testing machine. These tests aimed to evaluate the physical characteristics of the seal material and compare the damaged seal condition with an OEM reference seal. The test results indicated that the swing bearing seal experienced extrusion damage due to uneven working loads, with measured values of tensile strength at 16.8 MPa, hardness at 82.2 IRHD, and tear strength at 51.078 N/mm². To prevent similar damage, proper periodic maintenance must be implemented, along with increasing operator awareness regarding equipment usage—particularly to avoid excessive use of the swing jack function.

Keywords: Hydraulic Excavator, swing bearing seal, swing system, extrusion damage, jack swing.

INTISARI

Hydraulic Excavator merupakan alat berat multifungsi yang digunakan dalam berbagai aktivitas konstruksi dan pertambangan, seperti menggali, mengangkat, dan meratakan material. Salah satu komponen penting dalam alat ini adalah sistem putar (*swing system*), yang memiliki *seal swing bearing* untuk mencegah kebocoran fluida hidrolik. Penelitian ini dilakukan berdasarkan kasus kerusakan berulang pada *seal swing bearing* excavator kapasitas 21 ton, yang telah beroperasi selama 9288 jam sejak perawatan terakhir. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penyebab kerusakan serta memberikan rekomendasi pencegahan dan perawatan yang tepat. Pengujian dilakukan di Balai Penelitian Teknologi Karet yang terletak di Bogor Jawa Barat. Jenis pengujian yang dilakukan mencakup uji kekerasan, uji kekuatan tarik, dan uji sobek menggunakan alat *durometer* dan *universal testing machine*. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik material *seal* dan membandingkan kondisi *seal* yang rusak dengan *seal* OEM sebagai acuan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *seal swing bearing* mengalami kerusakan *ekstrusi* akibat beban kerja yang tidak merata, dengan nilai *tensile strength* sebesar 16,8 MPa, kekerasan 82,2 IRHD, dan *tear strength* 51,078 N/mm². Untuk mencegah kerusakan serupa, diperlukan pelaksanaan perawatan berkala yang tepat serta peningkatan kesadaran operator dalam menggunakan unit, khususnya untuk tidak menggunakan fungsi *jack swing* secara berlebihan.

Kata kunci: *Hydraulic Excavator*, *seal swing bearing*, *swing system*, *kerusakan ekstrusi*, *jack swing*.