

ABSTRACT

The D65PX-12 bulldozer unit owned by PT Daya Kharisma experienced diesel engine damage characterized by white exhaust smoke, low power, and a significant reduction in lubricating oil. This study aims to identify and analyze the main causes of the damage through an overhaul process, component measurement, and a Root Cause Analysis (RCA) approach using fishbone and fault tree analysis (FTA) diagrams. Measurement results revealed wear on the cylinder liner, while the ring piston showed wear and a broken oil ring, with ring gap values exceeding the factory tolerance limits. This condition caused compression leakage, allowing engine oil to enter the combustion chamber, resulting in white smoke and low power. The failure occurred at 11,739 hourmeters, far earlier than the recommended service life of 16,000 hourmeters, equivalent to only 73.36% of the unit's intended service life being utilized. The RCA identified four main contributing factors: human factors (operators' lack of awareness of early damage symptoms), machine factors (component wear from repeated friction at high temperatures), method factors (inconsistent maintenance procedures and the absence of a real-time digital monitoring system), and material factors (use of non-genuine ring pistons). The study recommends operator training, implementation of a real-time digital monitoring system, a lubricant analysis program, and the development of a structured maintenance SOP to prevent similar damage from recurring.

Keywords: *bulldozer, diesel engine, excessive oil consumption, root cause analysis, ring piston*

INTISARI

Unit *bulldozer* D65PX-12 milik PT Daya Kharisma mengalami kerusakan pada mesin diesel yang ditandai dengan keluarnya asap putih, penurunan tenaga (*low power*), dan berkurangnya minyak pelumas secara signifikan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama kerusakan tersebut melalui proses *overhaul*, pengukuran komponen, serta pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) menggunakan diagram *fishbone* dan *fault tree analysis* (FTA). Hasil pengukuran menunjukkan keausan pada *cylinder liner*, sementara *ring piston* mengalami keausan dan patah pada salah satu ring oli, dengan nilai *ring gap* yang melebihi batas toleransi standar pabrik. Kondisi ini menyebabkan kebocoran kompresi sehingga oli mesin masuk ke ruang pembakaran, mengakibatkan asap putih dan *low power*. Kerusakan terjadi pada usia 11.739 *hourmeter*, jauh lebih cepat dari umur pakai rekomendasi 16.000 *hourmeter*, atau setara umur pakai unit sebesar 73,36%. Analisis RCA mengidentifikasi empat faktor penyebab utama: faktor manusia (kurangnya kepekaan operator terhadap gejala dini), faktor mesin (keausan komponen akibat gesekan pada temperatur tinggi), faktor metode (perawatan tidak konsisten dan tidak adanya sistem pemantauan digital), serta faktor material (penggunaan *ring piston non-genuine*). Penelitian merekomendasikan pelatihan operator, penerapan sistem pemantauan digital *real-time*, program analisis pelumasan, dan penyusunan SOP perawatan terstruktur untuk mencegah kerusakan serupa.

Kata kunci: *bulldozer*, konsumsi oli berlebih, mesin diesel, *root cause analysis*, *ring piston*