

ABSTRAK

ANALISIS RELIABILITAS ALAT MEKANIS DENGAN METODE *RELIABILITY BLOCK DIAGRAM* (RBD) DI PT SENTOSA LAJU SEJAHTERA

Oleh
Laskasava Septa Samudera
NIM: 112210006
(Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan)

Keberlanjutan operasional menjadi tantangan utama dalam pengelolaan alat mekanis modern seperti *backhoe excavator* dan *dump truck* pada sistem tambang terbuka. PT Sentosa Laju Sejahtera sepenuhnya bergantung pada alat mekanis tersebut untuk mendukung operasional tambang. Pendekatan konvensional dalam pemeliharaan belum mampu menggambarkan interaksi antar subsistem secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan metode berbasis data untuk memodelkan reliabilitas sistem secara komprehensif dan merancang pemeliharaan yang lebih tepat sasaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Reliability Block Diagram* (RBD) untuk menganalisis reliabilitas *backhoe excavator* EXCA 101_15 dan *dump truck* R_133. Pemodelan sistem dilakukan melalui blok diagram RBD untuk menggambarkan konfigurasi fungsional subsistem, dilanjutkan dengan perhitungan nilai reliabilitas sistem, identifikasi subsistem paling berpengaruh, serta simulasi waktu pemeliharaan berbasis ambang reliabilitas dengan mempertimbangkan konsumsi bahan bakar dan emisi CO₂ sebagai faktor lingkungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa reliabilitas sistem pada kedua alat menurun seiring waktu dengan nilai reliabilitas EXCA 101_15 turun dari 0,15 menjadi 0,03, dan DT R_133 dari 0,18 menjadi 0,02 pada rentang 250 hingga 500 jam. Analisis lebih lanjut mengidentifikasi bahwa subsistem kritis berubah tergantung durasi operasi. Simulasi *preventive maintenance* berbasis reliabilitas menunjukkan bahwa batas ambang reliabilitas 70% menghasilkan efisiensi lingkungan tertinggi dengan konsumsi bahan bakar dan emisi CO₂ paling rendah sehingga direkomendasikan sebagai interval optimal jika faktor lingkungan menjadi prioritas.

Kata kunci: RBD, Reliabilitas, Sistem, Subsistem

ABSTRACT

RELIABILITY ANALYSIS OF MECHANICAL EQUIPMENT USING RELIABILITY BLOCK DIAGRAM (RBD) METHOD AT PT SENTOSA LAJU SEJAHTERA

By
Laskasava Septa Samudera
NIM: 112210006
(Mining Engineering Undergraduated Program)

Operational sustainability has become major challenges in the management of modern mechanical equipment such as backhoe excavators and dump trucks in open-pit mining. PT Sentosa Laju Sejahtera fully relies on this equipment to support its mining operations. Conventional maintenance approaches are often insufficient to comprehensively represent interactions between subsystems. Therefore, a data-driven method is needed to model system reliability and to design more targeted maintenance strategies.

This study applies a quantitative approach using the Reliability Block Diagram (RBD) method to analyze the reliability of backhoe excavator EXCA 101_15 and dump truck R_133. System modeling is carried out using RBD diagrams to describe the functional configuration of each subsystem, followed by the calculation of system reliability, identification of the most critical subsystems, and simulation of maintenance intervals based on a reliability threshold, while taking into account fuel consumption and CO₂ emissions as environmental factors.

The results show that the system reliability of both units decreases over time, with EXCA 101_15 dropping from 0.15 to 0.03 and DT R_133 from 0.18 to 0.02 within the 250–500 hour range. Further analysis identifies that critical subsystems vary depending on operating duration. Reliability-based preventive maintenance simulations show that a 70% reliability threshold results in the highest environmental efficiency, with the lowest fuel consumption and CO₂ emissions, and is therefore recommended as the optimal maintenance interval when environmental factors are prioritized.

Keywords: RBD, Reliability, System, Subsystem