

MENINGKATKAN KINERJA HAUL TRUCK CATERPILLAR 793C TERHADAP PERBEDAAN TEKANAN UDARA DI BAWAH SUMUR TAMBANG DAN DUMPING POINT

Fransye Joni Pasau¹, Gunawan², Fuad Erfan Rifai³

1,2,3) Jurusan Teknik Mesin, Universitas Balikpapan, Indonesia

Email : fransyejoni@uniba-bpn.ac.id

ABSTRAK

Kinerja mesin haul truck yang beroperasi dari sumur tambang ke dumping point menjadi hal penting dalam operasi pertambangan. Kondisi operasional yang berbeda, seperti lingkungan terbatas, sirkulasi udara rendah, paparan partikel tambang, dan beban berat, mempengaruhi kinerja mesin. Untuk mencapai efisiensi dan produktivitas dalam operasi, analisis faktor-faktor yang mempengaruhi performansi unit menjadi penting. Penelitian ini melakukan analisis bagaimana meningkatkan kinerja mesin dengan membandingkan tingkat ketinggian yang menyebabkan perbedaan tekanan atmosfer, yang berdampak pada kinerja engine haul truck. Evaluasi kinerja mesin alat berat pada sumur dan dumping point menunjukkan perbedaan daya, torsi, dan BMEP. Pada sumur, mesin mencapai daya 2331 Hp, torsi 6862 lb.ft, dan BMEP 138 kg/cm^2 pada putaran mesin 1784 rpm. Sementara di dumping point, daya adalah 1718 Hp, torsi 4748 lb.ft, dan BMEP $95,28 \text{ kg/cm}^2$ pada putaran mesin 1900 rpm. Analisis kinerja unit ini menjadi langkah penting dalam menghadapi tantangan operasional dan meningkatkan kelancaran operasi pertambangan secara keseluruhan.

Kata Kunci : Putaran *engine*, daya, torsi, BMEP, kinerja

Abstract

The performance of haul truck units operating from the mine pit to the dumping point is critical in mining operations. Different operational conditions, such as constrained environments, low air circulation, exposure to mining particles, and heavy loads, significantly impact the engine's performance. To achieve operational efficiency and productivity, analyzing the factors influencing unit performance becomes crucial. This research conducts an analysis on how to enhance of the haul truck engine by comparing altitude levels that cause variations in atmospheric pressure, affecting the haul truck engine's performance. The evaluation of heavy machinery performance at the mine pit and dumping point reveals differences in power, torque, and Brake Mean Effective Pressure (BMEP). At the mine pit, the engine achieves a power output of 2331 Hp, torque of 6862 lb.ft, and BMEP of 138 kg/cm^2 at 1784 rpm. while at the dumping point, the power is 1718 Hp, torque is 4748 lb.ft, and BMEP is 95.28 kg/cm^2 at 1900 rpm. The analysis of haul truck unit performance is a crucial step in overcoming operational challenges and enhancing the overall continuity of mining operations. Understanding the impact of various operational conditions on engine performance is essential for optimizing efficiency and productivity in mining activities

Keywords: Engine rotation, power, torque, BMEP, performance

1. PENDAHULUAN

Haul truck digunakan untuk memindahkan material tambang dari sumur

tambang ke area dumping point. Mesin alat berat yang berkinerja baik akan meningkatkan produktivitas dan mengurangi

biaya operasional. Oleh karena itu, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja engine alat berat pada kedua kondisi operasional ini akan membantu perusahaan pertambangan untuk mengidentifikasi cara-cara meningkatkan efisiensi dan memaksimalkan kinerja mesin.

Dengan melakukan efisiensi operasional alat berat dalam industri pertambangan maka akan mempengaruhi produktivitas, sekaligus juga berdampak pada lingkungan dan keberlanjutan pemeliharaannya. Pengoperasian yang lebih efisien dapat mengurangi emisi dan konsumsi bahan bakar yang pada dasarnya dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan membantu perusahaan pertambangan mematuhi peraturan lingkungan hidup.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja engine alat berat pada pengoperasian di bawah sumur tambang dan di atas dumping point, serta mencari faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kinerja engine alat berat dalam kedua kondisi operasional

2. METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

Lokasi penelitian adalah area tambang PT AMMAN MINERAL NUSA TENGGARA (AMMAN) Batu Hijau, dan dilakukan pada kurun waktu bulan Januari hingga bulan Mei tahun 2023. Pemilihan waktu didasari pada kondisi musim yang cukup stabil dan cocok untuk pengujian mesin.

Alat Dan Bahan

Objek dalam penelitian ini adalah Unit Haul Truck dengan diaplikasikan engine 3516 series dengan kapasitas mesin 1.500 cc hingga 2.000 cc. Dan berikut spesifikasi dari unit 793C pada Tabel 2.1.

Langkah Penelitian

1. Instal Cat Data Link ke Unit
2. Pengoperasian unit
3. Perekaman
4. Olah data

Alat Dan Bahan

- a. Variabel bebas/ independen, Kondisi geografis variabel ini mencakup faktor ketinggian tempat di lokasi pertambangan.
- b. Variabel terikat/ independen, Performa mesin seperti daya, torsi dan BMEP.

- c. Variabel kontrol, adalah kondisi lingkungan yang mempengaruhi kinerja dari mesin kendaraan.

Tabel 2.1 Spesifikasi Unit *Haul Truck* 793C

<i>Fuli Load Power</i>	2300 hp
<i>Bore Diameter cylinder</i>	170 mm (6.6939 inch)
<i>Engine speed at low Idle</i>	700 ± 10 rpm
<i>Engine speed at High idle</i>	1960 ± 20 rpm
<i>Bore</i>	170 mm (6.7 inch)
<i>Stroke</i>	190 mm (7.5 inch)
<i>Displacement</i>	69.1 L (4210 cu in)
<i>Water temperature</i>	89° ± 3° C (192° ± 37° F)
<i>Oil Pressure at high idle</i>	414 + 186 - 264 kPa (60 + 27 - 38 psi)
<i>Oil Pressure at low Idle</i>	324+276-174 kPa (47 + 40 - 25 psi)
<i>Compression ratio</i>	14:1
<i>Number of cylinder</i>	16

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3.1 Data pengoperasian sumur tambang

<i>Speed (rpm)</i>	<i>Power Derate (Hp)</i>	<i>Torque (lb.ft)</i>
1766	2378	7073
1752	2386	7154
41722	2380	7260
1784	2331	6865
1779	2343	6918
1767	2369	7042
1760	2373	7083
1797	2738	7224
1755	2378	7116

Tabel 3.2 Data pengoperasian *dumpingpoin*

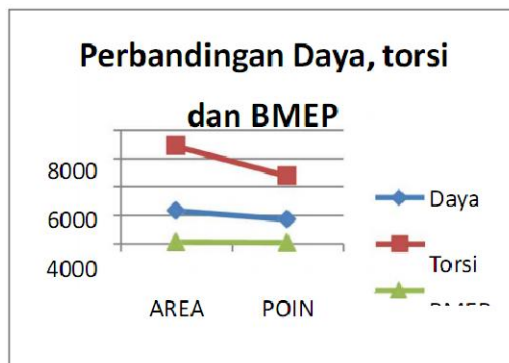
<i>Speed (rpm)</i>	<i>Power Derate (Hp)</i>	<i>Torque (lb.ft)</i>
1897	1747	4837
1896	1753	4858
1899	1691	4676
1900	1718	4749
1900	1717	4749
1899	1757	4860
1897	1756	4861
1897	1756	4863
1904	1677	4626

Tabel 3.3 Hasil daya, torsi dan BMEP

TEMPAT	Torsi	BMEP
SUMURAREA	6862	138
DUMPING POIN	4748	95,28

Tabel 3.4 Hasil indikator sensor

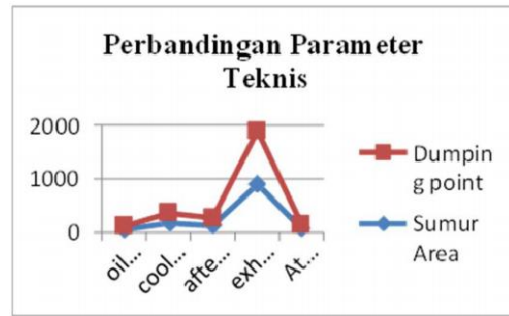
Area	Sumur Area	Dumping Point
oilpressure	62	61
coolenttemperatur	183	185
aftercooler temperatur	137	136
exhausttemperatur	903	987
Atmospheric pressure	80,2	70,5



Gambar 3.1 Perbandingan Daya, Torsi dan BMEP

4. KESIMPULAN

Perbandingan tingkat ketinggian yang menyebabkan perbedaan tekanan atmosfer dapat mempengaruhi kinerja engine pada mesin alat berat. Mesin alat berat dapat beroperasi dengan baik meskipun terdapat perbedaan tekanan atmosfer. Hal ini ditunjukkan pada hasil daya unit pada saat di sumur memperoleh nilai daya 2331 Hp dan untuk dumping poin sebesar 1718 Hp. Diperoleh hasil torsi pada sumur sebesar 6862 lb.ft dan untuk dumping point sebesar 4748 lb.ft. Dan diperoleh nilai BMEP 138 kg/cm² pada



Gambar 3.2 Perbandingan Parameter Teknis

Dari gambar 3.1 diperoleh daya 2331 hp, torsi 6862 lbft pada putaran engine 1784 rpm dan nilai BMEP 35,393 lbs.ft2 area sumur. Dari gambar ini, sumbu (X) adalah waktu perjalanan, sumbu sebelah kiri nilai dari torsi dan sebelah kanan adalah nilai dari daya. Garis grafik berwarna biru menggambarkan pencapaian putaran engine (rpm), warna orange menggambarkan pencapaian torsi (lbft) dan warna merah menggambarkan pencapaian engine power (Hp).

Dari gambar 3.2 diperoleh daya 1718 hp, torsi 4748 lbft pada putaran 1900 Rpm dan nilai BMEP 24,489 lb.ft2 di area dumping poin. Gambar ini menggambarkan sumbu (X) adalah waktu perjalanan, sumbu sebelah kiri nilai dari torsi dan sebelah kanan adalah nilai dari daya. Garis grafik berwarna biru menggambarkan pencapaian putaran engine (rpm), warna orange menggambarkan pencapaian torsi (lbft) dan warna merah menggambarkan pencapaian engine power (Hp).

sumur area dan 95,28 kg/cm² pada dumping point.

Perbandingan tingkat ketinggian yang menyebabkan perbedaan tekanan atmosfer dapat mempengaruhi kinerja engine pada mesin alat berat dengan nilai Atmospheric pressure di area sumur sebesar 80,2 cm Hg pada ketinggian -420 (di Atas Permukaan Laut) dan 70,5 cmHg pada ketinggian 550 (di Atas Permukaan Laut) area dumping point.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Halim, E. Saputro, Y. Sukmono, and M. Anhar, "Performance Analysis Engine Caterpillar Model C27 Pasca Rekondisi dengan Pengujian Dynotest," *Serambi Eng.*, vol. VII, no. 3, pp. 3446–3453, 2022.
- [2] B. Rabeta, "Analisis Performa Engine Marchetti Sf 260," *J. Teknol. Kedirgant.*, vol. 4, no. 2, 2016, doi: 10.35894/jtk.v4i2.315.
- [3] Y. Yusuf, N. K. Caturwati, I. Rosyadi, H. Haryadi, and S. Abdullah, "Analisis prestasi mesin mobil diesel turbocharger yang diuji dengan dynamometer," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 15, no. 2, p. 92, 2019, doi: 10.36055/tjst.v15i2.6815.