

# Analisis Pengaruh Konsumsi Bahan Bakar Terhadap *Life Time to Overhaul* Mesin Cummins Qsk 60 MCRS

Mohamad Riman Aprilah<sup>1</sup>, Gunawan<sup>2</sup>, Lia Pongsapan<sup>3</sup>

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

Email : [mohamadrimana@gmail.com](mailto:mohamadrimana@gmail.com)

## ABSTRAK

*Fuel consumption* adalah konsumsi bahan bakar pada mesin, biasa menggunakan satuan liter/jam atau galon/jam. *fuel consumption* adalah salah satu indikator dalam efisiensi performa mesin. Jenis bahan bakar dan kapasitas mesin berpengaruh dalam *fuel consumption*. *Load factor* adalah perhitungan dari nilai kegunaan dari kapasitas muatan yang tersedia dari mode transportasi/unit. *Engine life time to overhaul* (ELTO) adalah prediksi *overhaul* mesin di *hours meter* berapa, berdasarkan *fuel consumption*. Dalam penelitian ini dicari bagaimana pengaruh konsumsi bahan bakar terhadap *load factor* dan *life time to overhaul* mesin Cummins QSK 60 MCRS. Penelitian ini dilakukan di *workshop* alat berat di Sangatta kabupaten Kutai Timur provinsi Kalimantan Timur tepatnya di kawasan areal pertambangan batu bara PT. Sangatta Mine Site. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan penelitian kualitatif. Untuk menjelaskan penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif guna mencari nilai dari persentase *load factor* dan menentukan prakiraan umur mesin sampai *overhaul* atau *engine life to overhaul* (ELTO). Adapun tingkatan tertinggi persentase *load factor* adalah 73,3 % dengan konsumsi bahan bakar sebesar 265 gals/hr. Untuk persentase terendah dari *load factor* adalah 71,6 % dengan konsumsi bahan bakar sebesar 259 gals/hr. Nilai tertinggi pada *engine life to overhaul* (ELTO) adalah 12.785 jam dengan konsumsi bahan bakar sebesar 259 gals/hr. Dan nilai terendah pada *engine life to overhaul* (ELTO) adalah 12.488 jam dengan konsumsi bahan bakar sebesar 265 gals/hr.

**Kata Kunci** : Konsumsi bahan bakar, *load factor*, *engine life to overhaul*

## Abstract

*Fuel consumption* is the consumption of fuel in the engine, usually using units of liters/hour or gallons/hour. *fuel consumption* is one indicator of the efficiency of engine performance. The type of fuel and engine capacity have an effect on *fuel consumption*. *Load factor* is the calculation of the useful value of the available load capacity of the mode of transportation/unit. *Engine life time to overhaul* (ELTO) is an engine overhaul prediction in what hour meter, based on *fuel consumption*. In this research, it is sought how the influence of *fuel consumption* on the *load factor* and *life time to overhaul* the Cummins QSK 60 MCRS engine. This research was conducted at a workshop in Sangatta, East Kutai Regency, East Kalimantan, precisely in the coal mining area of PT. Sangatta Mine Site. In this study, researchers used qualitative research. To explain this research, the researcher used a qualitative descriptive approach to find the value of the *load factor* percentage and determine the estimated engine life to overhaul (ELTO). The highest level of *load factor* percentage is 73.3% with a fuel consumption of 265 gals/hr. For the lowest percentage of the *load factor* is 71.6% with a fuel consumption of 259 gals/hr. The highest value for engine life to overhaul (ELTO) is 12,785 hours with a fuel consumption of 259 gals/hr. And the lowest value for engine life to overhaul (ELTO) is 12,488 hours with a fuel consumption of 265 gals/hr.

**Keywords**: Radiator, heat transfer, cooling system, effectiveness

## 1. PENDAHULUAN

Mesin diesel diciptakan oleh Rudolf Christian Karl Diesel. Rudolf lebih dikenal dengan sebutan Rudolf Diesel, yang lahir pada tanggal 18 maret 1858 di Paris. Mesin diesel juga di gunakan sebagai mesin penggerak. Keberadaan mesin diesel dalam kehidupan sehari-hari sangat penting, di mana motor diesel dalam operasinya ditujukan untuk kelancaran operasional segala macam industri. Salah satu penunjang untuk penggerak pompa hidrolik pada alat berat raksasa.

Industri permesinan saat ini sangat modern dan canggih. Salah satu hal terlihat dari produksi mesin berkapasitas besar saat ini, yang mengarah pada pengembangan teknologi yang bisa meningkatkan performansi mesin dan menghemat penggunaan bahan bakar serta ramah terhadap lingkungan.[1]

Pada umumnya suatu mesin mengalami penurunan kinerja yang disebabkan oleh pemakaian maupun karena penuaan. Penurunan kinerja antara lain dinyatakan oleh terjadinya kegagalan mesin. Kegagalan juga dapat dinyatakan oleh kondisi yang mencerminkan ketidakmampuan mesin untuk menjalankan fungsinya sesuai dengan spesifikasi tertentu. Pada umumnya penyebab kegagalan mesin tidak mudah dipaham dan diketahui secara pasti sehingga kejadian kegagalan hanya teramati sebagai urutan peristiwa yang bersifat random pada suatu rentang waktu.[7]

Sejalan dengan bertambahnya umur dan pemakaian mesin, waktu antara dua peristiwa kegagalan cenderung semakin singkat dan mesin tersebut dinyatakan mengalami deteriorasi. Mesin yang dioperasikan pada suatu unit, baik sebagai alat penggerak maupun perangkat pendukung, bila mengalami kegagalan dapat menimbulkan kerugian, seperti inefisiensi pemakaian bahan bakar pada proses produksi.[3] Pada rancangan mesin sekarang kontrol pada performa mesin diatur oleh modul elektrik. Dimana batasan dalam operasi mesin di atur oleh modul tersebut dengan ditematkannya sensor-sensor yang ada pada komponen mesin. Penempatan sensor-sensor tersebut juga membantu dalam memonitor kerusakan pada komponen-komponen mesin.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kebijakan konsumsi bahan bakar mesin yang optimal bagi mesin penggerak untuk unit alat berat. Dalam upaya

mempertahankan kinerja pengoperasian mesin terdapat tiga keputusan periodik yang dapat dipilih, yakni keputusan mempertahankan mesin yang tengah dioperasikan, melakukan *overhaul*, atau melakukan penggantian komponen mesin.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Menentukan pengaruh konsumsi bahan bakar terhadap persentase *load factor* mesin *Cummins QSK 60MCRS*.
- b. Menentukan pengaruh konsumsi bahan bakar terhadap waktu untuk *overhaul* mesin *Cummins QSK 60MCRS*.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Tempat penelitian di *workshop* alat berat PT. HEXINDO ADIPERKASA Sangatta kabupaten kutai timur provinsi Kalimantan timur tepatnya di kawasan areal pertambangan batu bara PT. Sangatta Mine Site. Untuk waktu penelitian yaitu dilaksanakan pada bulan Desember 2019 s/d Maret 2023.

Spesifikasi *engine Cummins QSK60 MCRS* adalah sebagai berikut:

- *Engine* : *Cummins QSK60 MCRS*
- *OEM* : *Hitachi*
- *Model* : *EX-3600-6*
- *Application*: *Hydraulic Excavator*
- *Number of Cylinders* : *V-16*
- *Operating Cycle (diesel)* : *4-stroke*
- *Bore and Stroke* : *159x190mm*
- *Engine Power* : *1944kw*
- *Rated Speed* : *1800RPM*
- *Engine Config.* : *D593007CX03*
- *CPL* : *2766*
- *ECM Code* : *AQ60327.22*

Metode pengumpulan data yaitu:

- a. Studi literatur  
Dilakukan untuk memenuhi data-data mengenai penelitian yang sudah dilakukan dan data lain yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian ini dengan metode kualitatif.
- b. Observasi  
Melakukan pengamatan langsung terhadap kinerja mesin pada beban maksimal. Catat dan dokumentasikan data daya dan *fuel consumption* yang terlihat saat mesin beroperasi.

- c. Eksperimen  
Melakukan pengukuran langsung *actual fuel consumption* menggunakan *toolsite cummins*.

**2.2 Alat**

Alat-alat yang digunakan antara lain:

- a. Laptopberisikanaplikasikhususyaitu *CumminsInsiteTool*
- b. *Inlinedapter*
- c. *Inlinecable*
- d. *Cableadapter*
- e. *Engine controlmodule(ECM)*

**3. Hasil dan Pembahasan**

Adapun tingkatan tertinggi persentase load factor adalah 73,3 % dan berlangsung selama 5 kali pengambilan data dengan konsumsi bahan bakar sebesar 265gals/hr. Untuk persentase terendah dari load factor adalah 71,6 % dan terjadi selama 2 kali pengambilan data dengan konsumsi bahan

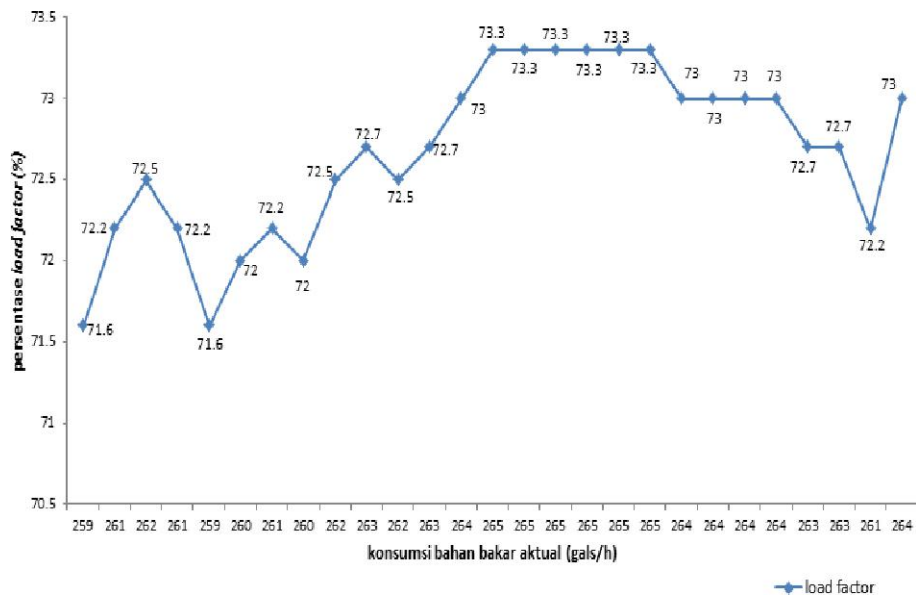
bakar sebesar 259 gals/hr.

Tinggi rendahnya penggunaan bahan bakar mempengaruhi terhadap hasil dari *load factor* mesin. Semakin tinggi penggunaan bahan bakar maka load factor yang dihasilkan tinggi pula. Sehingga dapat diasumsikan bahwa *load factor* sebanding dengan beban kerja mesin.

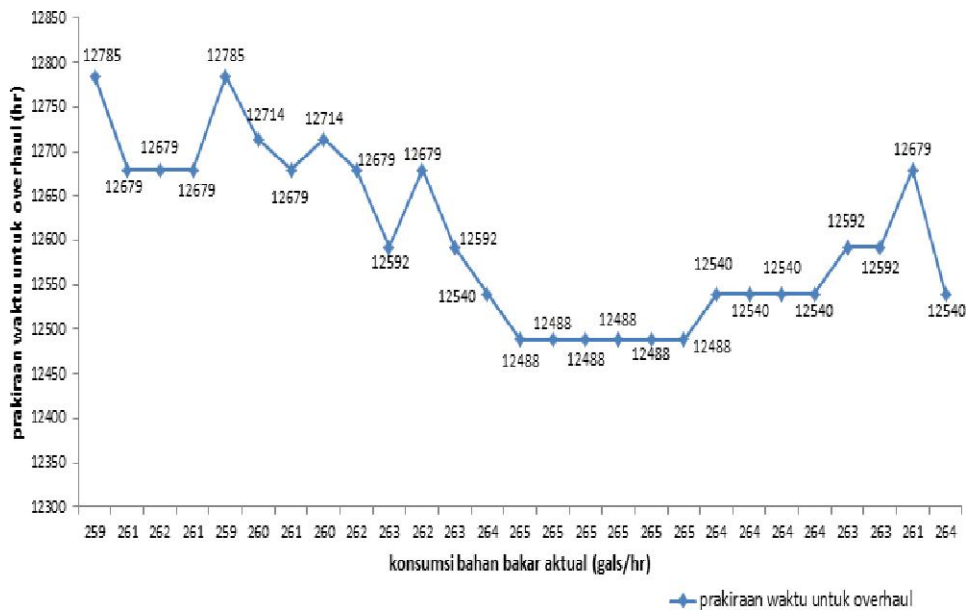
Adapun tingkatan tertinggi persentase load factor adalah 73,3 % dan berlangsung selama 5 kali pengambilan data dengan konsumsi bahan bakar sebesar 265gals/hr. Untuk persentase terendah dari load factor adalah 71,6 % dan terjadi selama 2 kali pengambilan data dengan konsumsi bahan bakar sebesar 259 gals/hr. Tinggi rendahnya penggunaan bahan bakar mempengaruhi terhadap hasil dari *load factor* mesin. Semakin tinggi penggunaan bahan bakar maka load factor yang dihasilkan tinggi pula. Sehingga dapat diasumsikan bahwa *load factor* sebanding dengan beban kerja mesin.

No	Tanggal Sampel (tgl-bln-thn)	Umur Mesin (hr)	Konsumsi Bahan Bakar Aktual (gal/hr)	Massa Jenis Bahan Bakar (kg/m <sup>3</sup> )	Daya (kw)	Gallons To Overhaul (gallons)	Brake Specific Fuel Consumption (gal/kwh)
1	26-08-2020	454	259	839	1450	875000	6998
2	30-10-2020	617	261	839	1450	875000	6998
3	11-11-2020	1887	262	839	1450	875000	6998
4	26-12-2020	2644	261	839	1450	875000	6998
5	26-01-2021	3163	259	839	1450	875000	6998
6	19-02-2021	3578	260	839	1450	875000	6998
7	23-04-2021	4643	261	839	1450	875000	6998
8	16-06-2021	5344	260	839	1450	875000	6998
9	25-07-2021	6096	262	839	1450	875000	6998
10	18-08-2021	6540	263	839	1450	875000	6998
11	30-09-2021	7288	262	839	1450	875000	6998
12	27-10-2021	7804	263	839	1450	875000	6998
13	29-11-2021	8429	264	839	1450	875000	6998
14	24-12-2021	8886	265	839	1450	875000	6998
15	29-01-2022	9540	265	839	1450	875000	6998
16	11-02-2022	9803	265	839	1450	875000	6998
17	11-03-2022	10317	265	839	1450	875000	6998
18	01-06-2022	12422	265	839	1450	875000	6998
19	27-07-2022	12903	265	839	1450	875000	6998
20	04-08-2022	13049	264	839	1450	875000	6998
21	18-08-2022	13148	264	839	1450	875000	6998
22	07-09-2022	13598	264	839	1450	875000	6998
23	17-11-2022	14447	264	839	1450	875000	6998
24	19-12-2022	15076	263	839	1450	875000	6998
25	05-01-2023	15394	263	839	1450	875000	6998
26	18-01-2023	15661	261	839	1450	875000	6998
27	27-02-2023	16359	264	839	1450	875000	6998

Gambar 3.1 Data Hasil Pengujian Setelah *Maintenance* Pada Mesin Cummins QSK 60 MCRS



Gambar 3.2 Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Terhadap Load Factor



Gambar 3.3 Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Aktual Terhadap Prakiraan Umum Mesin Sampai Overhaul

### 3. KESIMPULAN

Dengan hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Konsumsi dan jenis bahan bakar sangat berpengaruh dalam *load factor* suatu mesin. Konsumsi bahan bakar aktual berbanding lurus dengan persentase *load factor*. Semakin tinggi *load factor* atau

beban kerja mesin maka akan membuat semakin pendek umur pakai mesin tersebut disamping proses penggunaan dan perawatan mesin yang harus disiplin sesuai dengan petunjuk pada *owner manual book*. Adapun tingkatan tertinggi persentase *load factor* adalah 73,3 % dan berlangsung selama 5 kali pengambilan

data dengan konsumsi bahan bakar sebesar 265 gals/hr. Untuk persentase terendah dari *load factor* adalah 71,6 % dan terjadi selama 2 kali pengambilan data dengan konsumsi bahan bakar sebesar 259 gals/hr.

- b. Nilai tertinggi pada prakiraan umur mesin sampai *overhaul* atau *engine life to overhaul (ELTO)* adalah 12.785 jam dengan konsumsi bahan bakar sebesar 259 gals/hr. Dan nilai terendah pada prakiraan umur mesin sampai *overhaul* atau *engine life to overhaul (ELTO)* adalah 12.488 jam dengan konsumsi bahan bakar sebesar 265 gals/hr. Nilai dari konsumsi bahan bakar aktual berbanding terbalik dengan nilai waktu prakiraan umur mesin sampai *overhaul* atau *engine life to overhaul (ELTO)*. Dengan adanya prakiraan umur pakai mesin sampai *overhaul*, pengguna mesin dapat mengantisipasi pergantian mesin sebelum adanya kegagalan dalam kerja mesin. Dimana kegagalan dalam kerja mesin dapat mempengaruhi efisiensi dalam proses produksi. Dengan adanya metode perhitungan waktu prakiraan umur mesin sampai *overhaul* atau *engine life to overhaul (ELTO)* sangat membantu bagi pengguna mesin *Cummins*, terutama tipe *QSK 60 MCRS*.

Injeksi Langsung Berbahan Bakar, Nozzle : Jurnal Mechanical Engineering vol.9 no.1, 2020, <https://www.neliti.com/id/publications/516319/daya-dan-konsumsi-bahan-bakar-mesin-diesel-injeksi-langsung-berbahan-bakar-solar>

- [5] Altrak 1978 PT., 2011, Basic Mechanic Course, Training Module-Part 1, PT Altrak 1978, Balikpapan.
- [6] Arif Rahman Hizen, Yuliadi Yuliadi, Zaenal Zaenal, Kajian Efisiensi Bahan Bakar Alat Angkut tonlyt1855br dijalantambang, Prosiding Teknik Tambang vol.7 no.2, 2021. <https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/pertambangan/issue/view/327>
- [7] Cummins Inc. 2010, Operation And Maintenance Manual Cummins QSK 60 MCRS. Columbus : PT Altrak 1978.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Muhammad., Analisa Pengaruh Variasi Beban dan Boost Pressure Turbocharger Terhadap Performance CUMMINS Engine QSK 45-C, Fakultas Teknik Industri, Universitas Balikpapan, Balikpapan, 2015.
- [2] Puji Saksono, Gunawan, Nizar F. (2019), Analisis Penerapan Midlife Engine Terhadap Performansi Dan Fuel Consumption Engine CumminsQsk45C, Vol.11No.2 /Hal. 72-77, 2019. <https://publishingwidyagama.ac.id/ejournalv2/index.php/proton/article/view/1236>.
- [3] Hendro Purwono1\* dan Thomas, Pengujian Dan Perhitungan Performa Mesin Komatsu Sa12v140-1 Setelah Proses Remanufacturing, Sintek vol. 10no. 2, 2019 <https://www.neliti.com/publications/292191/pengujian-dan-perhitungan-performa-mesin-komatsu-sa12v140-1-setelah-proses-reman>
- [4] Syarifudin, Syaiful, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel