

ANALISIS KONSUMSI BAHAN BAKAR ALAT ANGKUT *ARTICULATED DUMP TRUCK CAT D400E* DITINJAU DARI PENGARUH PERAWATAN, UMUR ALAT ANGKUT PADA PENGANGKUTAN *OVERBURDEN* DI PT BATURONA ADIMULYA, MUSI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

Edwin Harsiga ¹⁾, Eko Indra Novianto ²⁾

¹ Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang

² Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang

ABSTRAK

Fuel consumption is an important factor that needs to be considered in conducting the activities of coal and overburden digging. High fuel consumption can be influenced by factor sharing, including: tool factor (maintenance and tool life), work field factor, and load factor. If fuel consumption increases it will cause losses for the company. Therefore, the company is required to perform maintenance on the tool so that it can make the equipment longer and also the fuel consumption can be minimized.

From the results of research and calculations, tool age and maintenance can affect fuel consumption. Research has been conducted on two tools that have different tool life and also the treatment of both D400 series 1 and series 2 articulated dump truck devices. Articulated dump truck series 1 is 19 years old and series 2 is 18 years old and for articulated dump truck series 2 has been done Replacement of air filters. From this difference we can see the difference in fuel consumption of articulated dump trucks series 1 and series 2 per hour, for articulated dump truck series 1 consumes fuel: 16,588 liter / hour for 1 unit, while for articulated dump truck D400 series 2 consumes fuel: 15,741 liters / hour for 1 unit, with the difference in fuel consumption for 1 hour 1 unit of 1,053 liters.

Keywords : Fuel Consumption, Age tool, Maintenance.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

- 1 Sistem penambangan batubara terbagi menjadi dua yaitu sistem penambangan *continuous mining* dan konvensional *mining*. Sistem penambangan *continuous mining* adalah sistem penambangan yang digunakan untuk melakukan penambangan pada lapisan batubara yang ketebalannya merata dan lapisannya mendatar. Alat yang digunakan pada sistem *continuous mining* adalah *bucket wheel excavator*. Sistem penambangan konvensional adalah sistem penambangan yang digunakan pada lapisan batubara yang ketebalannya tidak merata. Alat yang digunakan pada sistem ini kolaborasi antara alat gali muat dan alat angkut.
- 2 Sistem konvensional mining banyak digunakan oleh perusahaan tambang swasta. Salah satu perusahaan tambang yang menggunakan sistem konvensional *mining* ialah PT Baturona Adimulya. Oleh sebab itu, PT Baturona Adimulya melakukan pemilihan alat yang akan dikolaborasikan agar sesuai dengan target produksinya. Selain alat gali muat, pemilihan alat angkut sangat penting untuk dilakukan. Karena alat angkut mempengaruhi banyaknya material yang akan dipindahkan per satuan waktu. Pada sistem konvensional *mining* terdapat banyak jenis alat angkut yang biasanya digunakan diantaranya : *Dump truck*, *Hight dump truck* dan *Articulated dump truck*. Dari ketiga pilihan alat diatas memiliki kelebihan dan

- kekurangan masing-masing. *Dump truck* memiliki harga yang murah tetapi kapasitas muatannya kecil. Sebaliknya *Hight dump truck* memiliki kapasitas besar tetapi harganya mahal. Untuk *Articulated dump truck* memiliki kapasitas yang lebih besar dari *Dump truck* dan harga lebih murah dari *Hight dump truck*. Sesuai dengan target produksi PT Baturona Adimulya yang berada pada kisaran menengah maka *articulated dump truck* menjadi pilihan untuk digunakan dalam kegiatan *hauling overburden* dari *front* kerja ke area *back filling*.
- 3 *Articulated Dump Truck* CAT D400E merupakan alat mekanis yang dalam aktifitas operasinya memerlukan banyak konsumsi bahan bakar sebagai energi gerak. Oleh sebab itu, perusahaan harus melakukan penghematan penggunaan bahan bakar agar biaya yang dikeluarkan sesuai dengan jumlah produksi yang dihasilkan oleh alat angkut.
 - 4 Terdapat dua faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi, tipe dan ukuran mesin daya keluaran, jenis transmisi, rasio gigi, konstruksi ban, berat kendaraan dan bentuk aerodinamis kendaraan. Faktor eksternal meliputi, Pola mengemudi, panjang lintasan, banyak waktu berhenti, teknik mengemudi (akselerasi, kecepatan, perlambatan dan jumlah ganti gigi), perawatan mesin, umur alat, penggunaan fitur *aksesoris*, muatan alat, kondisi jalan dan faktor cuaca. Namun

pada Penelitian ini lebih ditekankan pada perawatan mesin.

- 5 Sehingga menjadi sangat menarik untuk dilakukan penelitian tentang konsumsi bahan bakar alat angkut *Articulated Dump Truck CAT D400E* ditinjau dari pengaruh perawatan, umur alat angkut, pada pengangkutan *overburden*. Maka PT Baturona Adimulya menjadi pilihan yang tepat sebagai tempat untuk melakukan penelitian ini dengan judul “ Analisis Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut *Articulated Dump Truck CAT D400E* Ditinjau dari Pengaruh Perawatan, Umur Alat Angkut, Pada Pengangkutan *Overburden*”.

5.2 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis penggunaan bahan bakar pada alat angkut *Articulated Dump Truck CAT D400E* di PT Baturona Adimulya pada bulan Januari-Mei 2017.
2. Mengkaji faktor-faktor yang dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada alat angkut *Articulated Dump Truck CAT D400E*.
3. Menganalisis pengaruh dari dilakukannya perawatan pada alat angkut *Articulated Dump Truck CAT D400E* terhadap konsumsi bahan bakar.

2. DASAR TEORI

2.1 Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Ramelan (2015) motor bakar (mesin pembakaran dalam) adalah suatu pesawat yang prinsip kerjanya digunakan untuk mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi kalor. Kemudian diubah lagi menjadi energi mekanik atau energi gerak. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan energi gerak pada mesin dibutuhkan konsumsi bahan bakar yang digunakan sebagai pembangkit kerja mesin.

Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang dipakai selama proses pembakaran berlangsung. Konsumsi bahan bakar dihitung mulai dari mesin dihidupkan sampai mesin dimatikan kembali atau dengan kata lain konsumsi bahan bakar dihitung selama mesin beroperasi.

Menurut Kristanto (2015:26) untuk mengetahui jumlah konsumsi bahan bakar dapat diukur dengan cara menghitung jumlah aliran bahan bakar pada alat per satuan waktu m_{bb} . Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$m_{bb} = \frac{gr}{s} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

- m_{bb} = konsumsi bahan bakar (liter)
 gr = jumlah aliran bahan bakar (liter)
 s = waktu (sekon)

2.2 Umur Mesin

Menurut Alam dkk (2015) umur mesin yang sudah tua membuat kinerja mesin kendaraan menurun. Hal ini disebabkan karena banyaknya komponen mesin yang sudah mengalami aus akibat gesekan yang terjadi antar komponen mesin. Khusus mesin diesel aus yang terjadi

pada komponen penginjeksian membuat kinerja mesin menjadi menurun. Sehingga mengakibatkan konsumsi bahan bakar menjadi boros (meningkat), daya tidak maksimal dan kepekatan emisi gas buang meningkat.

2.3 Perawatan

Menurut Saputra (2014) perawatan adalah suatu usaha atau tindakan-tindakan yang dilakukan untuk menjaga agar kondisi dan *performance* dari sebuah mesin selalu dalam kondisi prima atau seperti kondisi baru. Terdapat tiga jenis perawatan yang dilakukan, yaitu *corrective maintenance*, *preventif maintenance* dan *predictive maintenance*

1. *Corrective maintenance*

Perawatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembalikan kondisi mesin seperti semula atau *standard*. Kemudian melakukan perbaikan saat terjadi kerusakan.

2. *Preventive maintenance*

Perawatan dilakukan untuk mencegah kemungkinan munculnya gangguan atau kerusakan pada mesin. *Preventive maintenance* dilakukan tanpa menunggu adanya tanda-tanda kerusakan atau rusak.

3. *Predictive maintenance*

Hal ini dilakukan untuk memonitor kondisi unit setiap waktu sehingga dapat dilakukan analisis terlebih dahulu apa indikasi dan penyebab serta kemungkinan yang terjadi sebelum terjadinya kerusakan pada komponen mesin. Manfaat dilakukannya *predictive maintenance* adalah dapat memperpanjang umur mesin (*life time*).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan Pengambilan data Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 Februari 2017 s.d 17 Maret 2017 di PT Baturona Adimulya yang bertempat di Simpang 108 – Keluang Dusun III Desa Supat Kec. Babat Supat Kab. Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.

3.2 Metode Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari studi pustaka yang menunjang dalam pembuatan laporan yang diperoleh dari perpustakaan, jurnal, *handbook* dan informasi lain yang berkaitan.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data, yaitu data yang diperoleh baik dari lapangan maupun dari studi literatur terdiri dari dua data sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diterima secara langsung dari hasil pengamatan dilapangan. Data-data yang diambil antara lain :

- a. Jumlah prngisian bahan bakar alat angkut *Articulated Dump Truck CAT D400E*
- b. Berat material yang diangkut

- c. Kondisi medan kerja alat angkut *Articulated Dump Truck* CAT D400E
 d. Data komponen yang dilakukan perawatan pada *Articulated Dump Truck* CAT D400E

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh tidak secara langsung, bisa menyalin ataupun mengutip dari data yang sudah ada seperti data spesifikasi alat, data umur alat, data harga solar tambang dan biaya perawatan. Bisa juga data-data yang berasal dari literatur yang berhubungan dengan pengamatan hasil observasi orang lain, laporan-laporan teknis, jurnal maupun hasil publikasi terdahulu.

3. Pengolahan Data

Setelah data diperoleh, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus yang diperoleh dari bahan referensi kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh umur alat dan perawatan terhadap konsumsi bahan bakar *Articulated Dump Truck* CAT D400E. Tahapan pengolahan dan analisis data adalah sebagai berikut :

- Perhitungan perbandingan konsumsi bahan bakar *Articulated Dump Truck* D400E dengan dilakukan dan tidak dilakukannya perawatan dan perbedaan umur alat.
 - Perbandingan biaya selisih konsumsi bahan bakar dengan dilakukan dan tidak dilakukannya perawatan dan perbedaan umur alat.
4. Kesimpulan dan saran
 Kesimpulan dan saran diperoleh dari hasil pengolahan dan analisis data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi bahan bakar merupakan salah satu komponen penting yang harus diperhatikan oleh suatu perusahaan pertambangan dalam melakukan aktifitas produksinya. Karena konsumsi bahan bakar dapat mengalami peningkatan sesuai dengan umur alat dan juga sesuai dengan aktifitas perawatan yang dilakukan terhadap alat tersebut. Sehingga apabila perusahaan tidak memperhatikan hal tersebut maka akan terjadi peningkatan biaya pembelian bahan bakar dan akhirnya akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

4.1 Jumlah Alat yang Beroperasi

PT Baturona Adimulya memiliki 9 unit *articulated dump truck D400* yang terdiri dari *series 1* dan *series 2*, keseluruhan dari alat *hauling* tersebut hanya digunakan untuk melakukan *hauling overburden* (Tabel 4.1). Dan dari seluruh *series articulated dump truck* hanya 6 yang diambil sebagai sampel untuk penelitian yaitu 3 unit *articulated dump truck d400 series 1* (U-19 tahun) dan 3 unit *articulated dump truck d400 series 2* (U-18 tahun)

Tabel 4.1 Total Articulated Dump Truck yang Beroperasi

No.	Nomor Alat
1	Articulated dump truck CAT D400 115
2	Articulated dump truck CAT D400 116

3	Articulated dump truck CAT D400 117
4	Articulated dump truck CAT D400 118
5	Articulated dump truck CAT D400 121
6	Articulated dump truck CAT D400 123
7	Articulated dump truck CAT D400 134
8	Articulated dump truck CAT D400 135
9	Articulated dump truck CAT D400 136

4.2 Jumlah dan Nama Articulated Dump Truck yang Dianalisis

Jumlah *articulated dump truck* yang beroperasi di PT Baturona Adimulya berjumlah 9 unit yang terdiri dari 6 unit *series 1* dan 3 unit *series 2*. Karena itu dilakukan analisis 6 unit *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan 3 unit *articulated dump truck series 2* (U-18 tahun) seperti pada tabel dibawah ini (Tabel 4.2) :

Tabel 4.2 Articulated Dump Truck Yang Dilakukan Analisis

No.	Nama Alat	No. Bodi
Series 1 (U-19 tahun)		
1	Articulated dump truck D400	115
2	Articulated dump truck D400	116
3	Articulated dump truck D400	117
4	Articulated dump truck D400	118
	Articulated dump truck D400	121
	Articulated dump truck D400	123
Series 2 (U-18 tahun)		
1	Articulated dump truck D400	134
2	Articulated dump truck D400	135
3	Articulated dump truck D400	136

4.3 Umur Alat

Umur alat angkut *articulated dump truck CAT D400* sudah tergolong tua. *Articulated dump truck CAT D400 series 1* (U-19 tahun) sudah mulai beroperasi sejak tahun 1998, sedangkan *articulated dump truck CAT D400 series 2* (U-18 tahun) sudah mulai dioperasikan pada tahun 1999. Karena faktor umur maka *articulated dump truck CAT D400* baik *series 1* maupun *2* dilakukan pembatasan pengoperasiannya yaitu hanya 1 *shift* per hari. Adapun faktor yang mempengaruhi umur dari alat tersebut ialah perawatan yang dilakukan terhadap alat tersebut. Karena dengan

dilakukan perawatan secara rutin maka umur dari komponen-komponen alat yang berkerja ekstra dan saling bersinggungan menjadi lebih terjaga, sehingga komponen dapat dioperasikan lebih maksimal.

4.4 Perawatan Alat di PT Baturona Adimulya

Perawatan alat baik itu alat gali muat maupun alat angkut di PT Baturona Adimulya hanya dilakukan per 5 jam kerja atau 3 kali dalam 1 hari, yaitu pagi sebelum kerja, siang saat jam istirahat dan juga sore saat akhir *shift* pertama. Akan tetapi untuk alat angkut *articulated dump truck CAT D400* hanya beroperasi 1 *shift* dalam 1 hari dan perawatan yang dilakukan terhadap alat angkut ini relatif sama antara alat *articulated dump truck CAT D400 series 1* dan *articulated dump truck D400 series 2*. Akan tetapi untuk *articulated dump truck CAT D400 series 2* sudah dilakukan penggantian *filter* udara dan penggantian oli mesin.

4.4.1 Tahapan Perawatan

Perawatan yang dilakukan terhadap *articulated dump truck CAT D400 series 1* dan *series 2* di kontraktor PT Baturona Adimulya relatif sama dilakukan perawatan per 5 jam kerja dan 250 jam kerja sedangkan untuk perawatan rutin setelah 250 jam kerja seperti 500 jam kerja sampai 1000 jam kerja dilakukan saat terjadi kerusakan pada komponen mesin. Apabila mesin *Articulated dump truck* tidak mengalami masalah maka tidak dilakukan perawatan yang diatas 250 jam pada mesin tersebut.

4.4.2 Komponen *Articulated Dump Truck CAT D400* yang Dilakukan Perawatan di PT Baturona Adimulya

1. Pengecekan dan perawatan berkala

Pengecekan ini dilakukan setiap hari setiap 5 jam kerja yaitu pada pagi hari sebelum *articulated dump truck* dioperasikan dan pada saat jam istirahat. *Articulated dump truck D400* ini hanya dioperasikan selama 1 *shift* per hari jadi perawatan untuk *articulated dump truck* ini dilakukan 2 kali per hari. Perawatan yang dilakukan antara lain: pengecekan baterai, oli mesin, oli transmisi, oli *hidraulik*, *filter* udara, pelumasan komponen yang bersinggungan dan lain-lain.

2. Perawatan setiap 250 jam kerja

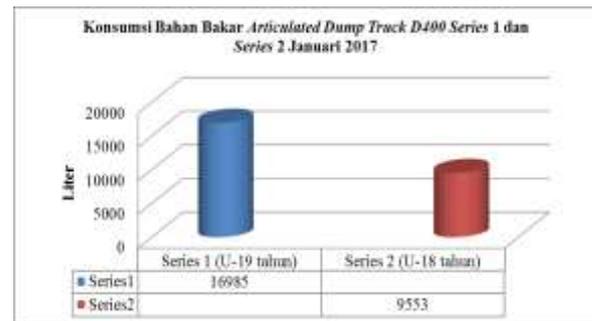
Aktivitas perawatan yang dilakukan setiap 250 jam kerja ini antara lain membersihkan *filter* udara, menambahkan oli mesin, menambahkan oli *hidraulik*, menambahkan oli transmisi, bisa juga dilakukan penggantian apabila oli sudah terlalu kotor. Sedangkan untuk perawatan diatas 250 jam kerja tidak dilakukan apabila tidak terjadi masalah atau *trouble* pada mesin.

4.5 Konsumsi Bahan Bakar *Articulated Dump Truck D400* Januari–Mei 2017

1. Konsumsi Bahan Bakar Bulan Januari 2017

Konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan *series 2* (U-18 tahun) pada bulan Januari 2017 memberikan perbedaan konsumsi bahan bakar. *Articulated dump truck D400 series 1* yang berjumlah 6 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 16985 liter sedangkan *articulated dump*

truck D400 series 2 berjumlah 3 unit mengkonsumsi bahan bakar lebih banyak dibandingkan dengan *articulated dump truck D400 series 2* yaitu 16985 liter (Gambar 4.1). Perbedaan konsumsi bahan bakar ini disebabkan perbedaan umur *articulated dump truck D400 series 1* dan *series 2* dan jumlah *articulated dump truck*. Selain itu juga disebabkan karena *articulated dump truck D400 series 1* mengalami kerusakan sehingga membuat total konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 2* lebih besar dibandingkan dengan *series 1*.



Gambar 4.1 Konsumsi Bahan Bakar Bulan Januari 2017

2. Konsumsi Bahan Bakar Bulan Februari 2017

Konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan *series 2* (U-18 tahun) pada bulan Februari 2017 memberikan perbedaan konsumsi bahan bakar. *Articulated dump truck D400 series 1* lebih banyak mengkonsumsi bahan bakar dibandingkan *articulated dump truck D400 series 2*. *Articulated dump truck series 1* yang berjumlah 6 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 12414 liter sedangkan *articulated dump truck D400 series 2* berjumlah 3 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 6329 liter (Gambar 4.2). Perbedaan konsumsi bahan bakar ini disebabkan karena terdapat perbedaan umur alat pada kedua *series articulated dump truck*, jumlah dari kedua *series* dan juga terdapat perbedaan perawatan *articulated dump truck D400 series 2* sudah dilakukan servis ringan yaitu pembersihan filter udara dan pelumasan komponen yang bersinggungan.

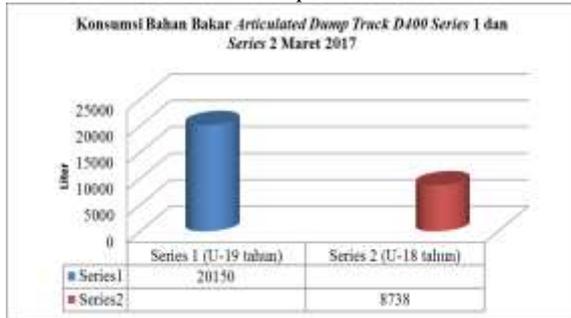


Gambar 4.2 Konsumsi Bahan Bakar Februari 2017

3. Konsumsi Bahan Bakar Bulan Maret 2017

Konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan *series 2* (U-18 tahun)

pada bulan Maret 2017 memberikan perbedaan konsumsi bahan bakar untuk *articulated dump truck D400 series 1* lebih banyak mengkonsumsi bahan bakar dibandingkan dengan *articulated dump truck series 2*. *Articulated dump truck D400 series 1* berjumlah 6 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 20150 liter per bulan sedangkan *articulated dump truck D400 series 2* berjumlah 3 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 8738 liter (Gambar 4.3). Perbedaan konsumsi bahan bakar ini disebabkan oleh perbedaan umur alat dari kedua *series articulated dump truck* tersebut.



Gambar 4.3 Konsumsi Bahan Bakar Maret 2017

4. Konsumsi Bahan Bakar Bulan April 2017

Konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan *series 2* (U-18 tahun) pada bulan April 2017 memberikan perbedaan konsumsi bahan bakar antara kedua *series*. *Articulated dump truck D400 series 1* berjumlah 6 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 22039 liter. Lebih besar dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 2* berjumlah 3 unit yang mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 11051 liter (Gambar 4.4). Perbedaan konsumsi bahan bakar antara kedua *series articulated dump truck D400* ini disebabkan karena perbedaan umur, jumlah dari kedua *series* dan perawatan dari kedua *series*.



Gambar 4.4 Konsumsi Bahan Bakar April 2017

5. Konsumsi Bahan Bakar Bulan Mei 2017

Konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan *series 2* (U-18 tahun) pada bulan Mei 2017 memberikan perbedaan konsumsi bahan bakar dari kedua *series articulated dump truck* tersebut. *Articulated dump truck D400 series 1* berjumlah 6 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 16205 liter sedangkan *articulated dump truck D400 series 2* berjumlah 3 unit mengkonsumsi bahan bakar

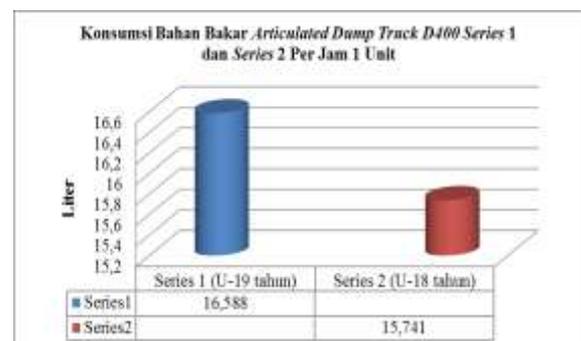
yang lebih sedikit dibandingkan dengan *articulated dump truck series 1* yaitu sebanyak 5980 liter (Gambar 4.5). Perbedaan konsumsi bahan bakar dari kedua *series articulated dump truck D400* ini disebabkan oleh perbedaan umur alat, jumlah alat dan perawatan. *Articulated dump truck D400 series 1* memiliki umur 19 tahun sedangkan *articulated dump truck D400 series 2* berumur 18 tahun.



Gambar 4.5 Konsumsi Bahan Bakar Mei 2017

4.6. Konsumsi Bahan Bakar Per Jam *Articulated Dump Truck D 400 Series 1* dan *Series 2*

Perbandingan konsumsi bahan bakar per jam *articulated dump truck series 1* dan *series 2* dengan medan kerja dan berat muatan yang sama. Memberikan perbedaan dimana *articulated dump truck D400 series 2* (U-18 tahun) lebih efisien konsumsi bahan bakarnya dibandingkan dengan *articulated dump truck D400 series 1* (U-19 tahun). *Articulated dump truck D400 series 1* berjumlah 1 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 16,588 liter/jam sedangkan untuk *articulated dump truck D400 series 2* berjumlah 1 unit mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 15,741 liter/jam (Gambar 4.6). Konsumsi bahan bakar alat tersebut dipengaruhi oleh umur alat, jumlah kedua *series* dan perawatan alat tersebut. Jadi dari perhitungan ini dapat diketahui selisih konsumsi bahan bakar kedua *series* 1,053 liter per jam 1 unit.

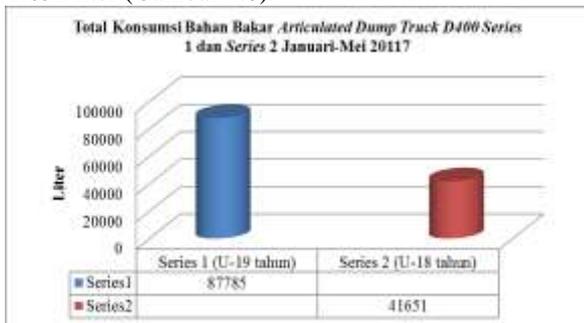


Gambar 4.6 Konsumsi Bahan Bakar Per Jam

4.7. Total Konsumsi Bahan Bakar *Articulated Dump Truck D 400 Januari – Mei 2017*

Perbandingan total konsumsi bahan bakar *Articulated Dump Truck D400 series 1* (U-19 tahun) dan *Articulated Dump Truck D400 series 2* (U-18 tahun). Pada bulan januari - mei 2017 yang dipengaruhi oleh

perbedaan umur alat, jumlah alat dan perawatan alat tersebut. Terdapat perbedaan konsumsi bahan bakar pada kedua *series* tersebut dimana *Articulated dump truck CAT D400 series 1* berjumlah 6 unit lebih tinggi konsumsi bahan bakarnya, yaitu sebanyak 87785 liter sedangkan *Articulated Dump Truck CAT D400 series 2* berjumlah 3 unit menghabiskan bahan bakar sebanyak 41.651 liter (Gambar 4.8).



Gambar 4.8 Konsumsi Bahan Bakar Januari-Mei 2017
4.8 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar Articulated Dump Truck D400

1. Perawatan Filter Udara

Filter udara merupakan komponen sangat vital yang digunakan untuk menyaring udara yang masuk kedalam ruang bakar. Faktor yang mempengaruhi umur dari *filter* udara ialah kondisi material pengotor yang ada di medan kerja seperti debu batubara dan lain-lain. Apabila udara yang masuk ke dalam ruang bakar sedikit atau terhambat oleh kotoran maka akan mengakibatkan konsumsi bahan bakar meningkat atau campuran menjadi gemuk. *Filter* udara yang ada pada *articulated dump truck series 1* di PT Baturona Adimulya sudah terlihat hitam dan kotor sehingga membuat aliran udara ke ruang bakar menjadi terhambat dan mengakibatkan campuran menjadi gemuk atau meningkat (Gambar 4.9). Oleh sebab itu untuk menjaga kebersihan *filter* udara kontraktor PT Baturona Adimulya melakukan pengecekan setiap hari dan melakukan penyemprotan *filter* udara per 250 jam kerja. Akan tetapi apabila sudah terlihat seperti gambar di bawah meskipun dilakukan perawatan akan tetap tidak maksimal kinerja dari *filter* udara tersebut sehingga perlu dilakukan penggantian *filter* udara.



Gambar 4.9 Perawatan Filter Udara

2. Perawatan Oli Mesin

Pengecekan oli mesin di PT Baturona Adimulya dilakukan setiap hari untuk melihat kapasitas oli yang ada didalam bak mesin (Gambar 4.10). Secara kapasitas memang selalu ada pada level normal akan tetapi untuk kualitas oli mesinnya kurang bagus karena oli mesin sudah terlihat hitam pekat dan lebih terlihat kental itu menandakan oli mesin sudah kotor. Apabila oli mesin kotor maka kinerja oli tidak maksimal sehingga komponen mesin menjadi cepat aus dan tarikan mesin menjadi berat. Sehingga dapat mengakibatkan konsumsi bahan bakar meningkat. Oleh sebab itu oli mesin *articulated dump truck* dilakukan pengecekan setiap hari dengan melihat level oli pada *stage* tutup oli mesin selain itu juga dilihat warna dan kekentalan oli mesin tersebut dan dilakukan penggantian oli mesin setiap 500-100 jam kerja. Faktor yang mempengaruhi kualitas dan berkurangnya oli mesin dikarenakan beratnya medan kerja. Sehingga membuat mesin berkerja dengan sangat berat. Mengakibatkan oli mesin jenuh dan berkurang akibat panas dan gesekan dari kinerja mesin.



Gambar 4.10 Perawatan Oli Mesin

3. Pelumasan

Pelumasan komponen yang bersinggungan pada *articulated dump truck* di PT Baturona Adimulya dilakukan setiap 5 jam kerja sehingga membuat potensi aus pada komponen *articulated dump truck* yang saling bersinggungan bisa diminimalisir dan kinerja komponenpun menjadi maksimal. Sehingga tidak mempengaruhi kinerja dan umur dari komponen tersebut. Akan tetapi komponen-komponen luar dari *articulated dump truck* yang bergerak dan bersinggungan ini, apa bila tidak dilakukan pemeriksaan rutin dan pemberian pelumas rutin akan mengakibatkan komponen-komponen *articulated dump truck D400* yang saling bersinggungan ini lama kelamaan akan aus dan bisa berakibat kerusakan pada komponen bisa terkikis ataupun patah (Gambar 4.11).



Gambar 4.11 Pelumasan

4. Perawatan Sistem Hidraulik

Sistem *hidraulik* merupakan komponen yang sangat penting pada *articulated dump truck D400*. Sehingga sangatlah penting untuk dilakukan perawatan pada komponen-komponen sistem *hidraulik* ini. Perawatan komponen sistem *hidraulik* di PT Baturona Adimulya dilakukan per 5 jam kerja, dimulai dari pengecekan oli *hidraulik*, selang *hidraulik*, *clame* selang *hidraulik*, dan juga *seal* dari alat *hidraulik* itu sendiri. Sehingga sistem *hidraulik articulated dump truck D400* di PT Baturona Adimulya dapat berkerja secara maksimal (Gambar 4.12). Jadi sistem *hidraulik articulated dump truck D400* di PT Baturona Adimulya tidak terlalu mempengaruhi apapun baik itu umur alat maupun konsumsi bahan bakar *articulated dump truck*. Akan tetapi apabila sistem *hidraulik* tidak dilakukan perawatan akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan juga umur dari komponen sistem *hidraulik*. Dalam komponen sistem *hidraulik* kerapatan *seal*, *clame* selang *hidraulik* dan juga selang *hidraulik* merupakan faktor yang sangat penting dan vital. Karena apabila terjadi kebocoran pada sistem *hidraulik* maka kemampuan dari kerja *hidraulik* tersebut tidak maksimal bahkan sampai tidak dapat dioperasikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi umur selang *hidraulik* ialah panas mesin dan juga cuaca karna alat ini selalu berada di lapangan. Sedangkan faktor yang mempengaruhi umur atau kinerja *seal hidraulik* ialah material pengotor dari luar bisa dari debu, tanah dan lain-lain yang dapat mengganggu kerapatan dari *seal hidraulik* itu sendiri. Apa bila terjadi kebocoran pada sistem *hidraulik* maka mesin akan berkerja lebih ekstra untuk melakukan dumping material sehingga dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar *articulated dump truck*.



Gambar 4.12 Perawatan Sistem Hidraulik

4.9 Faktor Lain yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

1. Berat muatan

Berat muatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada *articulated dump truck D400*. *Articulated dump truck* di PT Baturona Adimulya beroperasi selama 1 *shift* per harinya dan total pengisian muatan pada *articulated dump truck D400* ini sama antara *series 1* dan *series 2*. Kedua alat ini di isi oleh excavator *dossan 500 Lcv* sebanyak 5 *bucket* per unit, sedangkan kapasitas *bucket excavator dossan 500 Lcv* ini sebesar 3,26 cu.m. *Articulated dump truck D400* ini dioperasikan untuk hauling *overburden* (Gambar 4.13). Sehingga didapat berat muatan alat tersebut ialah 16,3 bcm atau 34,23 ton per ritase, sedangkan kapasitas muatan maksimal *articulated dump truck D400* ialah 40 ton semakin berat muatan suatu kendaraan maka konsumsi bahan bakar akan meningkat.



Gambar 4.13 Berat Muatan

2. Medan Kerja

Medan kerja yang bergelombang terjal dan licin dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada *articulated dump truck D400*, dengan medan yang terjal ataupun licin kendaraan akan memerlukan tenaga yang lebih besar untuk dapat melewatinya. Medan kerja di PT Baturona Adimulya terlihat bergelombang dan licin saat musim hujan, itu salah satu faktor yang meningkatkan konsumsi bahan bakar *articulated dump truck* (Gambar 4.14). Karena pada saat *articulated dump truck* berjalan dengan keadaan bermuatan jalan akan amblas dan roda *articulated dump truck* menjadi slip. Ketika roda slip maka mesin akan berkerja lebih berat untuk memutar roda sehingga konsumsi bahan bakar meningkat.



Gambar 4.14 Medan Kerja

4.10. Selisih Konsumsi Bahan Bakar *Articulated Dump Truck D400 Series 1 dan Series 2 per jam 1 unit*

Umur alat dan perawatan memberikan dampak perbedaan konsumsi bahan bakar antara *articulated dump truck series 1 dan 2, articulated dump truck series 1 (U-19 tahun)* lebih boros konsumsi bahan bakarnya dibandingkan dengan *series 2 (U-18 tahun)*. *Series 1* berjumlah 1 unit per jam mengkonsumsi bahan bakar sebesar 16,588 liter dan *series 2* berjumlah 1 unit per jam menghabiskan bahan bakar sebesar 15,741 liter.

Selisih dari kedua series tersebut ialah 1,053 liter selama 1 jam sehingga apabila dirupiahkan dengan harga dasar solar tambang Rp 9.800.50 / liter maka selisih konsumsi bahan bakar *articulated dump truck series 1 dan 2* ialah Rp. 10.319,9 selama 1 jam per unit. Total biaya konsumsi bahan bakar kedua *series articulated dump truck* Rp 1.457.564,1 / jam dan selisih total biaya konsumsi bahan bakar *articulated dump truck* ini, sebesar Rp 493.282,8 / jam

4.11 Pengaruh Perawatan dan Umur Alat Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Umur alat dan perawatan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Semakin tua suatu alat maka akan terjadi perubahan komponen mesin akibat gesekan (aus) yang terjadi sehingga membuat komponen mesin tidak berkerja secara maksimal dan mengakibatkan penurunan tenaga pada suatu kendaraan tersebut.

Akibat kerja mesin semakin berat dan membuat konsumsi bahan bakarpun menjadi meningkat, sedangkan pengaruh perawatan terhadap konsumsi bahan bakar secara langsung tidak terlalu signifikan akan tetapi perawatan ini mempengaruhi umur alat karena menjaga komponen mesin agar tidak cepat terjadi aus akibat gesekan. Sehingga apabila komponen mesin tetap terjaga, maka komponen mesin akan lebih presisi dalam kinerjanya sehingga tidak banyak tenaga yang terbuang akibat komponen yang terkikis ataupun teradi kekocakan pada komponen mesin sehingga konsumsi bahan bakar akan lebih efisien.

Sesuai dengan hasil penelitian yang memberikan perbedaan konsumsi bahan bakar antara Alat angkut *Articulated Dump Truck CAT D400 Series 1 (U-19 tahun)* dengan *Articulated Dump Truck CAT D400 series 2 (U-18 tahun)*. Kedua alat ini memiliki spesifikasi yang sama dan dilakukan perawatan per 5 jam yang sama setiap hari. Akan tetapi, alat ini memiliki perbedaan usia, *series 1* beroperasi mulai tahun 1998 sedangkan *series 2* beroperasi mulai tahun 1998 dan juga selain umur alat *articulated dump truck D400 series 2* sudah dilakuka penggantian *filter* udara dan juga penggantian oil mesin. Dan terbukti ada perbedaan konsumsi bahan bakar antara kedua alat tersebut. *Artikulated Dump Truck D400 series 1* mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 16,588 liter/jam 1 unit sedangkan *Articulated Dump Truck D400 series 2* mengkonsumsi bahan bakar 15,741 liter/jam untuk 1 unit.

4.12 Besar Kecilnya Biaya Konsumsi Bahan Bakar Bila Dilakukan Perawatan

Dari hasil perhitungan biaya perawatan untuk oli mesin, oli transmisi, oli *hidraulik, grease* dan *filter* selama 1 jam menghabiskan biaya sebesar Rp 6.443,9 per unit. biaya konsumsi bahan bakar selama 1 jam per 1 unit *articulated dump truck series 1* sebesar Rp 162.570,6 sedangkan biaya *articulated dump truck series 2* sebesar Rp 154.269.6 dan jika ditambah biaya perawatan per jam menjadi Rp 160.713,5

Sehingga apabila dikurangkan biaya bahan bakar *series 1* dan biaya konsumsi bahan bakar *series 2* dengan perawatan masih selisih sebesar Rp 1.857,1 yang artinya dengan dilakukan perawatan perusahaan dapat menghemat biaya konsumsi bahan bakar sebesar Rp 1.857,1 per jam untuk 1 unit. Selain itu umur alat menjadi lebih lama apabila dilakukan perawatan.

Tabel 4.3 Penghematan Biaya Bila Dilakukan Perawatan

No	Biaya	Nilai (Rp)
1	Biaya konsumsi bahan bakar per jam 1 unit <i>series 1</i>	Rp 162.570,6
2	Biaya konsumsi bahan bakar ditambah biaya perawatan <i>series 2</i>	Rp 160.713,5
Biaya yang dapat dihemat per jam per 1 unit apabila dilakukan perawatan		Rp 1.857,1

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsumsi bahan bakar *articulated dump truck D400* selama bulan 1 jam yaitu : *series 1 (U-19 tahun)* mengkonsumsi bahan bakar 16,588 liter untuk 1 unit dan *series 2 (U-18 tahun)* mengkonsumsi bahan bakar 15,741 liter untuk 1 unit. Dengan selisih konsumsi bahan bakar 1,053 liter/jam untuk 1 unit.
2. Umur alat dan perawatan mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Perawatan *articulated dump truck D400* dilakukan dengan cara membersihkan *filter* udara, pelumasan komponen yang bersinggungan dan pemeriksaan *level* oli. Dengan tujuan untuk menjaga komponen mesin agar dapat berkerja maksimal dan juga memperpanjang umur komponen.
3. Dengan dilakukan perawatan, maka komponen mesin akan lebih terjaga, kinerja komponen menjadi maksimal dan umur alat menjadi lebih panjang. Sehingga konsumsi bahan bakar akan lebih ideal dan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Hal ini dapat terlihat pada selisih biaya konsumsi bahan bakar dan biaya perawatan. Apabila tidak dilakukan perawatan biaya konsumsi bahan bakar selama 1 jam per unit *series 1* sebesar Rp 162.570,6 sedangkan apabila dilakukan perawatan dengan biaya

perawatan sebesar Rp 6.443,9 per jam untuk 1 unit maka biaya konsumsi bahan bakar *series 2* sebesar Rp 160.713,5 dapat dilakukan penghematan sebesar Rp 1.857,1 /jam untuk 1 unit. Total biaya konsumsi bahan bakar kedua *series* Rp 1.457.564,1 / jam sedangkan selisih biaya konsumsi bahan bakar dari kedua *series articulated dump truck* ini sebesar Rp 493.282,8 / jam

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut :

1. Lakukan perawatan dengan benar agar komponen-komponen mesin yang dilakukan perawatan kinerjanya menjadi lebih maksimal sehingga konsumsi bahan bakar menjadi lebih ideal dan umur komponen menjadi lebih lama.
2. Perawatan harus dilakukan sesuai dengan jadwalnya jangan menunggu ada komponen yang bermasalah kinerjanya, baru dilakukan perawatan. Karena apabila menunggu ada yang terjadi kerusakan pada komponen alat baru dilakukan perawatan dapat mengakibatkan meningkatnya biaya perawatan dikarenakan melakukan pembongkaran dan penggantian komponen. Oleh karena itu lebih baik mencegah dari pada memperbaiki.
3. Jangan memberikan beban pada kendaraan yang melebihi kapasitas dari alat tersebut. Karena selain dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakarnya juga mempengaruhi umur dari komponen alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Ali dan Utomo, Priyo, eko. 2016. “ *Do It Yourself Perawatan dan Tune Up Motor dan Mobil*”. Yogyakarta: Andi
- Alam, Yanuar dkk. 2015 “*Pengaruh Variasi Tekanan Penyemprotan Dengan Penambahan Putaran Ulir Nosel Terhadap Ksumsi Bahan Bakar, Daya Mesin dan Kepekatan Gas Buang*”. Universitas Negeri Malang. hlm 77
- Daryanto dan Styabudi, Ismanto. 2015 “*Teknik Motor Diesel*”. Bandung: Alfabeta
- Depdiknas. 2014. “ *Power Train dan Hydraulic Alat Berat* “. Jakarta: Depdiknas
- Kristanto, Philip. 2015. “ *Motor Bakar Torak* “. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta
- Kadir, Effendi 2008. “ *Pemindahan Tanah Mekanis*”. Universitas Sriwijaya.” Tidak di terbitkan”
- Nabella, Merlin dkk. 2016 “ *Analisis Pengaruh Kemiringan Jalan dan Jarak Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Fuel Ratio Pada Kegiatan Penambangan Batubara*” Universitas Islam Bandung. hlm 238
- Ramelan, Utomo . 2015 “*Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Dengan Metode Cyclon Melalui Pemasangan Swirling Vane Pada Sepeda Motor*”. Politeknik Indonusa Surakarta. hlm 43
- Saputra, Mohamad Adi dan Syarief Akhmad. 2014. “*Menurunkan Frekuensi Breakdown Low*

- Power Pada Unit WA500-.3 Komatsu*”. Universitas Lambung Mangkurat. hal 71
- Siswanto, Budi Tri. 2008 “ *Teknik Alat Berat Jilid 2* “. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003 “*Pemindahan Tanah Mekanis*”. Jakarta: Gunadarma.
- Yuwono, Trisno, M.Pd.. 2013 “*Perawatan Engine dan Unit Alat Berat*”. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK