

SKRIPSI

EVALUASI BIAYA BAHAN BAKAR UNTUK PRODUKSI *OVERBURDEN* PER BCM PADA TAHUN 2018 DAN MEI 2019 BLOK 7 SITE BMO 2 PT. BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR



OLEH

PUTRI UTAMI
03021181520040

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

EVALUASI BIAYA BAHAN BAKAR UNTUK PRODUKSI *OVERBURDEN* PER BCM PADA TAHUN 2018 DAN MEI 2019 BLOK 7 SITE BMO 2 PT. BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

**PUTRI UTAMI
03021181520040**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI BIAYA BAHAN BAKAR UNTUK PRODUKSI *OVERBURDEN* PER BCM PADA TAHUN 2018 DAN MEI 2019 BLOK 7 SITE BMO 2 PT. BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

PUTRI UTAMI
03021181520040

Indralaya, November 2020

Pembimbing I,



Dr. Hj. Rr. Harminuke E.H., S.T., M.T
NIP. 196902091997032001

Pembimbing II,



Bochori, S.T., M.T
NIP. 197410252002121003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


187 Dr. Hj. Rr. Harminuke E.H., S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Utami
NIM : 03021181520040
Judul : Evaluasi Biaya Bahan Bakar untuk Produksi *Overburden* Per Bcm pada Tahun 2018 dan Mei 2019 Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal Kalimantan Timur

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, November 2020



Putri Utami
NIM. 03021181520040

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Utami
NIM : 03021181520040
Judul : Evaluasi Biaya Bahan Bakar untuk Produksi *Overburden* Per Bcm pada Tahun 2018 dan Mei 2019 Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal Kalimantan Timur

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, November 2020

Putri Utami
NIM. 03021181520040

RIWAYAT PENULIS



Putri Utami lahir di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, pada tanggal 22 Mei 1997, dari pasangan suami istri Bapak Simbolon (Alm) dan Ibu Fatimah. Anak keempat dari lima bersaudara. Mengawali pendidikan tingkat dasar di Sekolah Dasar Negeri 164 Kota Palembang pada tahun 2003. Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 47 Kota Palembang. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 12 Kota Palembang dan berhasil lulus pada Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di Sumatera Selatan pada tahun 2015. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif di organisasi internal kampus, yaitu Mapala Cikara Bhuana Teknik Pertambangan Unsri sebagai Sekretaris Umum periode 2019-2020 dan Persatuan Mahasiswa Pertambangan sebagai anggota Departemen Internal periode 2016-2018. Penulis pun aktif mengikuti seminar internal dan eksternal kampus. Selain itu, penulis juga berminat pada bidang wirausaha sehingga semasa kuliah, sehingga alhamdulillah cukup aktif dalam merintis bidang usaha dan kegiatan kampus seperti Program Mahasiswa Wirausaha Unsri. Oleh sebab itu, penulis berharap di masa depan dapat menjadi salah satu pemilik perusahaan tambang yang cukup berpengaruh bagi bangsa dan lingkungan sekitar perusahaan.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah, teriring rasa syukurku kepada Allah SWT dan shalawat kepada
Rasulullah SAW

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

*Kedua orang tuaku, Ibu Fatimah dan Almarhum Ayah Simbolon, kakak-kakak,
adikku, dan orang-orang yang sudah berjasa dalam hidupku.
Terima kasih untuk semuanya.*

*“Hiduplah sebaik-baiknya sesuai dengan peruntukan kita!”
(Filosofi Teras, 2019)*

KATA PENGANTAR

Rasa syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena berkat karunia dan ridho-Nya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Biaya Bahan Bakar untuk Produksi *Overburden* Per Bcm pada Tahun 2018 dan Mei 2019 Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal Kalimantan Timur” yang dilaksanakan di PT. Berau Coal dari tanggal 5 Mei sampai 4 Oktober 2019 dapat diselesaikan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T dan Bochori, S.T., M.T selaku Pembimbing I dan Pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T dan Bochori, S.T., M.T selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Restu Juniah, M.T selaku Pembimbing Akademik
5. Dosen-dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Salahuddin Al-Rasyid, S.T selaku pembimbing lapangan Tugas Akhir beserta seluruh jajaran staf dan karyawan di PT. Berau Coal.

Penyelesaian Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kemajuan bersama. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, November 2020

Penulis

RINGKASAN

EVALUASI BIAYA BAHAN UNTUK PRODUKSI *OVERBURDEN*
PER BCM PADA TAHUN 2018 DAN MEI 2019 BLOK 7 SITE
BMO 2 PT. BERAU COAL, KALIMANTAN TIMUR
Karya tulis ilmiah berupa laporan Tugas Akhir, November 2020

Putri Utami, dibimbing oleh Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H., S.T., M.T. dan Bochori S.T., M.T.

Evaluation of Fuel Cost for Overburden Production per Bcm in 2018 and May 2019 Block 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal, East Kalimantan

xvi + 79 halaman, 19 gambar, 40 tabel, 7 lampiran

RINGKASAN

Penggunaan solar sebagai bahan bakar alat angkut memberikan pengaruh yang besar terhadap biaya operasi penambangan. Penelitian dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui pengaruh *grade* dan jarak angkut terhadap konsumsi bahan bakar dan *fuel ratio* agar biaya operasi untuk bahan bakar dapat dioptimalkan. Rata-rata *fuel ratio* alat angkut aktual pada tahun 2018 adalah 1,22 L/bcm. Diketahui harga solar rata-rata pada tahun 2018 adalah Rp7.236/Liter. Sementara pada bulan Mei 2019 harga solar naik menjadi Rp8.001/Liter. Penelitian dilakukan dengan menghitung konsumsi bahan bakar *dump truck*, lalu membaginya dengan produktivitas, hasilnya digunakan untuk menghitung *fuel cost* produksi *overburden* per bcm. Rata-rata konsumsi bahan bakar *Dump Truck* HD785-7 pada jalan 1900m dan *grade* rata-rata 3,7% adalah 67,11 L/jam, dengan FR 0,46 L/bcm, didapatkan biaya bahan bakarnya Rp3.680/bcm, konsumsi bahan bakar pada jalan 3800m dan *grade* rata-rata 4,7% adalah 76,17 L/jam, dengan FR 0,9 L/bcm, maka biaya bahan bakarnya Rp7.201/bcm, dan konsumsi bahan bakar pada jalan 5500m dan *grade* rata-rata 0,5% adalah 43,33 L/jam, dengan FR 0,68 L/bcm, diperoleh *fuel cost* Rp5.441/bcm. Terjadi penurunan biaya bahan bakar sebesar -58% pada *Loading Point West*, penurunan sebesar -18% pada *Loading Point E Barat*, dan penurunan sebesar -38% pada *Loading Point E Timur*. *Grade* berpengaruh lebih besar dibanding jarak pada konsumsi bahan bakar. Sementara *fuel ratio* lebih dipengaruhi oleh jarak angkut, karena jarak berpengaruh terhadap *cycle time* sehingga berhubungan langsung terhadap produktivitas.

Kata Kunci: *Grade*, Jarak, Biaya Bahan Bakar, Produktivitas, *Fuel Ratio*

SUMMARY

EVALUATION OF FUEL COST FOR OVERBURDEN PRODUCTION PER BCM IN 2018 AND MAY 2019 BLOCK 7 SITE BMO 2 PT. BERAU COAL, EAST KALIMANTAN
Scientific paper in the form of Final Assignment report, November 2020

Putri Utami, Supervised by Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H., S.T., M.T. and Bochori S.T., M.T.

Evaluasi Biaya Bahan Bakar untuk Produksi *Overburden* per Bcm pada Tahun 2018 dan Mei 2019 Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal, Kalimantan Timur

xvi + 79 pages, 19 pictures, 40 tables, 7 attachments

SUMMARY

The use of diesel as the fuel of dump truck has a considerable influence on mining operating costs. This research is conduct in an effort to determine the effect of grade and distance hauling road on fuel consumption and fuel ratio so that operating costs for fuel can be optimized. The actual average fuel ratio of dump truck in 2018 is 1.22 L/bcm. It is known that the average price of diesel in 2018 is Rp7,236/Liter. While in May 2019 diesel prices rise to Rp8,001/Liter. The research was conducted by calculating fuel consumption of dump truck, then dividing it by productivity, the results are used to calculate fuel cost for overburden production per bcm. Average fuel consumption of HD785-7 Dump Truck on distance 1900m and average grade 3.7% is 67.11 L/hour, with FR 0.46 L/bcm, so fuel cost Rp3,680/bcm, average fuel consumption on distance of 3800m and average grade 4.7% is 76.17 L/hour, FR 0.9 L/bcm, so fuel cost Rp7.201/bcm, and average fuel consumption on distance 5500m and average grade 0.5% is 43.33 L/hour, FR 0.68 L/bcm, so fuel cost Rp5,441/bcm. There was a reduction in fuel cost by -58% at *Loading Point West*, a reduction by -18% at *Loading Point E Barat*, and a reduction by -38% at *Loading Point E Timur*. Grade has greater effect than distance on fuel consumption. While fuel ratio is more influenced by distance, because distance affects cycle time so it's directly related to productivity.

Keywords: Grade, Hauling Distance, Fuel, Productivity, Fuel Ratio

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN RIWAYAT PENULIS	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
<i>SUMMARY</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Konsumsi Bahan Bakar	4
2.2. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Konsumsi Bahan Bakar	4
2.2.1. Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>)	5
2.2.2. Jarak Jalan	6
2.2.3. Tahanan Gulir (<i>Rolling Resistance</i>)	7
2.2.4. Beban Muatan	10
2.2.5. Kecepatan	10
2.3. Tahanan Kemiringan (<i>Grade Resistance</i>)	12
2.4. <i>Rimpull</i>	13
2.5. Klasifikasi Penggunaan Bahan Bakar <i>Dump Truck</i>	14
2.6. Pemindahan Tanah Mekanis	14
2.6.1. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>)	14
2.6.1.1. Waktu Edar Alat Gali Muat	14
2.6.1.2. Waktu Edar Alat Angkut	15
2.6.2. Faktor Pengisian (<i>Fill Factor</i>)	16

2.6.3. Pengembangan Material (<i>Swell Factor</i>)	17
2.6.4. Efisiensi Kerja	18
2.6.5. Produktivitas Alat	20
2.6.5.1. Produktivitas Alat Gali Muat	20
2.6.5.2. Produktivitas Alat Angkut	20
2.7. <i>Fuel Ratio</i>	21
2.8. Analisis Regresi Linear Berganda	21
2.8.1. Penggunaan Regresi Linear dalam Penelitian	22
2.8.2. Analisis Korelasi Tiga Variabel	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2. Metode Penelitian	25
3.2.1. Teknik Pengambilan Data	25
3.2.2. Teknik Pengolahan Data	26
3.2.3. Teknik Analisis Data	27
3.2.4. Bagan Alir Penelitian	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Konsumsi Bahan Bakar	29
4.1.1. Jalur Pengangkutan	29
4.1.1.1. Analisis Jalur Angkut <i>Loading Point West-Dumping Point West</i>	30
4.1.1.2. Analisis Jalur Angkut <i>Loading Point E Barat-Dumping Point E Barat</i>	32
4.1.1.3. Analisis Jalur Angkut <i>Loading Point E Timur-Dumping Point E Timur</i>	34
4.1.2. Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut	36
4.2. Nilai <i>Fuel Ratio</i> Aktual	38
4.2.1. Produktivitas Alat Angkut	38
4.2.2. <i>Fuel Ratio</i>	45
4.3. Pengaruh <i>Grade</i> dan Jarak Jalan Angkut terhadap Konsumsi Bahan Bakar Alat Angkut	46
4.4. Analisis Pengaruh <i>Grade</i> dan Jarak Jalan Angkut dan <i>Grade</i> Jalan terhadap <i>Fuel Ratio</i>	48
4.5. Biaya Konsumsi Bahan Bakar (<i>Fuel Cost</i>)	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. Kemiringan (<i>grade</i>) jalan	6
1.2. Total Jarak yang ditempuh dan Total Bahan Bakar yang Dikonsumsi vs Kecepatan Kendaraan	7
1.3. Indeks konsumsi bahan bakar di berbagai <i>rolling resistance</i> pada <i>dump truck</i> bermuatan 359 ton	8
1.4. Ekonomi bahan bakar kendaraan <i>baseline</i> terhadap sensitivitas massa kendaraan	10
1.5. Pengaruh kecepatan truk pada indeks konsumsi bahan bakar	11
1.6. Susunan butiran-butiran material	16
3.1. Peta Blok 7	24
3.2. Bagan alir penelitian	28
4.1. Peta jalur angkut Blok 7	30
4.2. Jalur angkut <i>Loading Point West</i> dan <i>Dumping Point West</i>	31
4.3. <i>Cross section</i> jalur angkut LPW-DPW	32
4.4. Jalur angkut <i>Loading Point E Barat</i> dan <i>Dumping Point E Barat</i>	33
4.5. <i>Cross section</i> jalur angkut LPB-DPB	34
4.6. Jalur angkut <i>Loading Point E Timur</i> dan <i>Dumping Point E Timur</i>	35
4.7. <i>Cross section</i> jalur angkut LPT-DPT	36
4.8. Pengisian <i>bucket excavator</i> di lapangan	39
4.9. Grafik <i>fuel cost</i> untuk produksi <i>overburden</i> per bcm	51
D.1. <i>Excavator</i> Komatsu PC2000	64
D.2. <i>Dump Truck</i> Komatsu HD785-7	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Kenaikan indeks konsumsi bahan bakar per kenaikan 1% <i>grade</i> pada <i>dump truck</i> bermuatan 359 ton	5
2.2. Nilai tahanan gulir untuk berbagai kondisi jalan	9
2.3. Pengaruh kemiringan jalan terhadap tahanan kemiringan (GR)	13
2.4. <i>Bucket fill factor</i>	17
2.5. Nilai <i>swell factor</i> berdasarkan jenis material	18
2.6. Efisiensi kerja berdasarkan kondisi operator	19
2.7. Efisiensi kerja berdasarkan kondisi alat	19
3.1. Jadwal kegiatan penelitian	25
4.1. Pasangan jalur angkut <i>loading point</i> dan <i>dumping point</i>	29
4.2. Geometri jalur angkut LPW-DPW	31
4.3. Geometri jalur angkut LPB-DPB	33
4.4. Geometri jalur angkut LPT-DPT	35
4.5. Rata-rata konsumsi bahan bakar alat angkut	37
4.6. Waktu edar (<i>cycle time</i>) rata-rata alat gali muat dan alat angkut	38
4.7. Waktu hambatan rata-rata alat gali muat dan alat angkut	41
4.8. Jadwal kerja PT Bumi Makmur Mandiri Utama	42
4.9. Hasil analisis linear berganda	46
4.10. Perubahan kemiringan jalan dan jarak angkut terhadap <i>fuel consumption</i>	47
4.11. Hasil uji determinasi	47
4.12. Perubahan kemiringan jalan dan jarak angkut terhadap <i>fuel ratio</i>	48
A.1. Konsumsi bahan bakar <i>dump truck</i> di <i>Loading Point West</i>	56
A.2. Konsumsi bahan bakar <i>dump truck</i> di <i>Loading Point E Barat</i>	57
A.3. Konsumsi bahan bakar <i>dump truck</i> di <i>Loading Point E Timur</i>	58
B.1. <i>Cycle time Excavator Komatsu PC2000</i>	60
C.1. <i>Cycle time Dump Truck Komatsu HD785-7</i> di <i>Loading Point West</i>	61
C.2. <i>Cycle time Dump Truck Komatsu HD785-7</i> di <i>Loading Point E Barat</i>	62
C.3. <i>Cycle time Dump Truck Komatsu HD785-7</i> di <i>Loading Point E Timur</i>	63
E.1. Waktu hambatan alat gali muat dalam satuan menit	66
E.2. Waktu hambatan alat angkut dalam satuan menit	67
F.1. <i>Grade resistance</i> pada <i>Loading Point West</i>	70
F.2. <i>Grade resistance</i> pada <i>Loading Point E Barat</i>	70
F.3. <i>Grade resistance</i> pada <i>Loading Point E Timur</i>	71
F.4. <i>Total resistance</i> pada <i>Loading Point West</i>	72
F.5. <i>Total resistance</i> pada <i>Loading Point E Barat</i>	73
F.6. <i>Total resistance</i> pada <i>Loading Point E Timur</i>	73
G.1. Kecepatan maksimum tiap gear <i>Dump Truck Komatsu HD785-7</i>	74

G.2. <i>Rimpull</i> yang tersedia pada <i>Dump Truck</i> KM HD785-7	75
G.3. <i>Rimpull</i> yang dibutuhkan alat angkut <i>Dump Truck</i> Komatsu HD785-7 pada <i>Loading Point West</i>	77
G.4. <i>Rimpull</i> yang dibutuhkan alat angkut <i>Dump Truck</i> Komatsu HD785-7 pada <i>Loading Point E Barat</i>	78
G.5 <i>Rimpull</i> yang dibutuhkan alat angkut <i>Dump Truck</i> Komatsu HD785-7 pada <i>Loading Point E Timur</i>	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Konsumsi bahan bakar alat angkut	56
2. Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat gali muat <i>Excavator</i> Komatsu HD785-7	60
3. Waktu edar (<i>cycle time</i>) alat angkut <i>Dump Truck</i> Komatsu HD785-7	61
4. Spesifikasi alat	64
5. Waktu hambatan alat gali muat dan alat angkut	60
6. Total <i>resistance</i>	69
7. <i>Rimpull</i> yang dibutuhkan alat angkut	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Berau Coal (PT. BC) merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara yang berada di Provinsi Kalimantan Timur, tepatnya di Kabupaten Berau. PT. BC memiliki luas area konsesi sebesar 118.400 hektar. Area konsesi terdiri dari 4 lokasi penambangan yakni Site Lati Mine Operation (LMO), Sambarata Mine Operation (SMO), Binungan Mine Operation 1 (BMO 1), dan Binungan Mine Operation 2 (BMO 2).

Metode penambangan yang diterapkan oleh PT. Berau Coal di Site BMO 2 adalah metode tambang terbuka (*surface mining*). Kegiatan penambangan yang dilakukan meliputi pembersihan lahan (*land clearing*), pengupasan material penutup (*stripping overburden*), pemuatan (*loading*), pengangkutan (*hauling*), serta kegiatan pendukung lainnya. Proses penambangan ini dilakukan secara konvensional menggunakan alat gali muat *Excavator* Komatsu PC2000 dan alat angkut *Dump Truck* Komatsu HD785-7.

Kegiatan pengupasan material penutup dengan menggunakan alat-alat berat tidak terlepas dari penggunaan bahan bakar solar. Penggunaan bahan bakar memberi kontribusi yang cukup besar terhadap biaya operasi penambangan. Nilai perbandingan konsumsi bahan bakar yang dikeluarkan dengan produktivitas yang dihasilkan alat angkut aktual di Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal pada tahun 2018 adalah 1,22 L/bcm. Diketahui harga solar (B20) rata-rata pada tahun 2018 adalah Rp7.236/Liter. Sementara pada bulan Mei 2019 harga solar (B20) naik menjadi Rp8.001/Liter, dan diperkirakan harganya akan terus mengalami kenaikan. Maka dari itu untuk mengatasi hal tersebut telah dilakukan perbaikan pada beberapa jalan meliputi *regrade* dan memperpendek jarak angkut. Perlu dilakukan evaluasi mengenai biaya bahan bakar untuk produksi *overburden* per bcm pada tahun 2018 dan Mei 2019 untuk mengetahui perubahan biaya bahan bakar yang dikeluarkan pada beberapa lokasi *loading point*.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *grade* dan jarak jalan terhadap konsumsi bahan bakar alat angkut *Dump Truck* Komatsu HD785-7?
2. Bagaimana pengaruh *grade* dan jarak jalan terhadap *fuel ratio* alat angkut *Dump Truck* Komatsu HD785-7?
3. Bagaimana perbandingan biaya bahan bakar untuk produksi *overburden* per bcm pada tahun 2018 dan pada Mei 2019?

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini diantaranya:

1. Penelitian hanya dilakukan di Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal dengan menggunakan alat angkut *Dump Truck* Komatsu HD785-7.
2. Pengamatan hanya dilakukan pada kegiatan pengangkutan dari *loading point* ke *dumping point*.
3. Pengaruh *grade* jalan dan jarak tempuh terhadap konsumsi bahan bakar dan *fuel ratio*.
4. Penelitian ini tidak membahas perbaikan lagi terhadap kemiringan jalan dan jarak angkut pada Blok 7 Site BMO 2 PT. Berau Coal.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh *grade* dan jarak angkut terhadap konsumsi bahan bakar alat angkut *Dump Truck* Komatsu HD785-7.
2. Menganalisis pengaruh *grade* dan jarak angkut terhadap *fuel ratio* alat angkut *Dump Truck* Komatsu HD785-7.
3. Mengevaluasi biaya bahan bakar untuk produksi *overburden* per bcm pada tahun 2018 dan pada Mei 2019.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui gambaran seberapa besar pengaruh *grade* dan jarak angkut terhadap konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) dan *fuel ratio* pada alat angkut.
2. Sebagai rekomendasi bagi perusahaan mengenai pengaruh parameter kemiringan jalan (*grade*) dan jarak jalan angkut dan betapa pentingnya memaksimalkan nilai *fuel ratio* agar dapat mengurangi biaya bahan bakar (*fuel cost*) dalam produksi material penutup (*overburden*) per bcm.
3. Sebagai bahan acuan untuk perusahaan dalam menyelesaikan masalah-masalah tentang konsumsi bahan bakar untuk alat angkut. Selain itu, penelitian ini juga bisa dijadikan sebagai salah satu literatur untuk bahan referensi di dalam kajian-kajian mengenai konsumsi bahan bakar terkhusus untuk alat angkut.

DAFTAR PUSTAKA

- Caterpillar. 2015. *Caterpillar Performance Handbook Edition 2009*. United States: Caterpillar Corporation.
- Chang, D. and Morlok, E. 2005. Vehicle Speed Profiles to Minimize Work and Fuel Consumption, *Journal of Transportation Engineering*, vol. 131, no. 3, pp. 173-82.
- Cooper, C. 2009. *Reducing Heavy-Duty Long Haul Combination Truck Fuel Consumption and CO₂ Emissions*. Northeast States Center for a Clean Air Future (NESCCAF).
- Franzese, O. 2011. *Effect of Weight and Roadway Grade on The Fuel Economy of Class-8 Freight Trucks*. Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory.
- Hartman, H. 1992. *Introductory Mining Engineering*. Tuscaloosa Alabama: The University of Alabama.
- Indonesianto, Y. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- Komatsu. 2009. *Specification and Application Handbook Edition 30*. (online) <https://id.scribd.com/document/345059683/Komatsu-Handbook-Edition-30-pdf>. Diakses pada tanggal 28 Juni 2019.
- Kurniawan, T. 2009. *Studi Analisis Produktivitas Excavator Backhoe Hitachi EX2500 dan Liebherr 994 di Pit 7 Tambang Batu bara Mulia PT Arutmin Indonesia*. Bandung: Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Institut Teknologi Bandung.
- Parreira, J. and Meech, J. 2011. *Autonomous Haulage Systems – Justification and Opportunity*, in M Kamel, et al. (eds), *Autonomous and Intelligent Systems*, Springer Berlin Heidelberg, vol. 6752, ch 7, pp. 63-72.
- Peurifoy, R. L. and Ledbetter, W. B., 1985. *Construction Planning Equipment and Methods Second Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Prodjosumarto, P. 1993. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Departemen Tambang Institut Teknologi Bandung.
- Rochmanhadi. 1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Penerbitan Yayasan Badan Pekerjaan Umum.
- Soofastaei, A. 2015. The Influence of Rolling Resistance on Haul Truck Fuel Consumption in Surface Mines. *Tribology International Journal*.

- Sudjana. 2005, *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito. ISBN 979-9185-37-8.
- Suganda, H. 1981. *Mechanic Automobile*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sugiyono. 2006, *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta. ISBN: 979-8433-10-6.
- Suryaputra, A. 2009. *Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup PT Marunda Grahamineral Di Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Thompson, R. J. 2013. *Mining Roads : Mine Haul Road Design, Construction, and Maintenance Management*. Australia: Curtin University Western Australian School of Mines.
- Wong, J. Y., 2001. Theory of Ground Vehicles Third Edition. *Journal of Applied Mining Willey-IEEE*.
- Wood, O. F. 1995. Soil Parameter for Estimating Rolling Resistance of Earth Moving Plant. *Journal of Terra Mechanics* Vol. 32, No. 1. Elsevier Science Ltd, ISTVS : Gritain.