

PROYEK AKHIR

**Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap
Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling*
Overburden Di
PT. Pusaka Bumi Transpotasi Site PT. Bukit Asam,
Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Studi D-III Teknik Pertambangan*



**Disusun oleh :
Deny Nofriyansyah
NIM. 20080050**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : D-III Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PROYEK AKHIR

**Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap
Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling*
Overburden Di
PT. Pusaka Bumi Transpotasi Site PT. Bukit Asam,
Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam
Menyelesaikan Program Studi D-3 Teknik Pertambangan*



**Disusun oleh :
Deny Nofriyansyah
NIM. 20080050**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : D-III Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap
Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling
Overburden* Di
PT. Pusaka Bumi Transpotasi Sate PT. Bukit Asam,
Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.**

Oleh :

Nama : Deny Nofriyansyah
NIM/BP : 20080050/2020
Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan

Diperiksa dan Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Tri Gemela Saldy, S.T., M.T
NIP. 19870616 201903 2 019

Kepala Departemen
Teknik Pertambangan



Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si
NIP. 197212218 200012 2 001

Koordinator Program Studi
D3 Teknik Pertambangan



Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T
NIP. 19790304 200801 2 010

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Deny Nofriyansyah
NIM/BP : 20080050/2020
Program : D-3 Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Dilakukan Sidang Proyek Akhir di Depan Tim Penguji Program Studi Diploma III Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Dengan Judul :

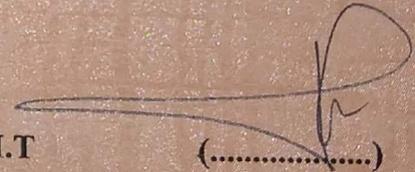
“Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling Overburden* Di PT. Pusaka BumiTranspotasi Site PT. Bukit Asam, Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.”

Padang, 21 Agustus 2023

Tim Penguji :

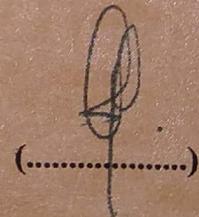
Tanda Tangan

1. Pembimbing : Tri Gamela Saldy, S.T., M.T



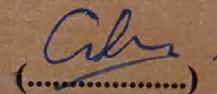
(.....)

2. Penguji 1 : Dr. Fadhilah, S.Pd.,M.Si



(.....)

3. Penguji 2 : Aulia Hidayat Burhamidar, S.T., M.T



(.....)



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deny Hofriyansyah
NIM/TM : 20080050 / 2020
Program Studi : D3-Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

” Evaluasi Pengembalian Denda Fuel Ratio Unit Sany SKT90S Terhadap
Perubahan Nilai Uji Patik Fuel Consumption Pada kegiatan Hauling
Overburden di PT Pupuka Bumi Transparasi Site PT Bukit Asam
Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan
.....”

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

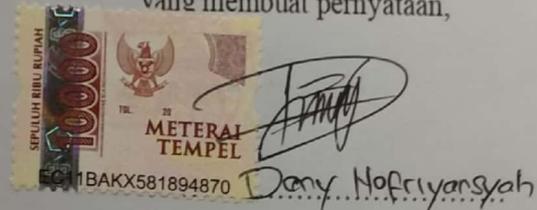
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 21 Agustus 2023

vane membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



BIODATA

I. DATA DIRI

Nama : Deny Nofriyansyah
NIM : 20080050
Tempat, Tanggal Lahir : Lahat, 30 Oktober 1998
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat Mahasiswa : Jl. Utama, Rt/Rw. 011/003, Ds. Makartitama, Lahat, Sumatera Selatan 31419.
E-mail : denynofriyansyah7021@gmail.com
HP : 0821 - 7799 - 9505
Moto : “Tak ada orang yang dapat kembali dan memulai awal yang baru, tapi setiap orang bisa memulai hari ini dan menciptakan akhir yang Berbeda”.



II. Data Pendidikan

Sekolah Menengah Kejuruan : SMK Negeri 1 Lahat
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Data Proyek Akhir

Tempat Kerja Praktek : PT. Pusaka Bumi Transportasi
Tanggal Kerja Praktek : 01 Januari – 30 Februari 2023
Topik Studi Kasus : Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan Hauling Overburden Di PT. Pusaka Bumi Transpotasi *Site* PT. Bukit Asam, Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.

Padang, 21 Agustus 2023

Deny Nofriyansyah
NIM. 20080050

ABSTRAK

Deny Nofriyansyah : Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling Overburden* Di PT. Pusaka Bumi Transportasi Site PT. Bukit Asam, Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan.

PT. Pusaka Bumi Transportasi adalah perusahaan pertambangan yang bergerak di bidang kontraktor pertambangan. Pusaka Bumi Transportasi didirikan pada 2012 sebagai divisi alat berat dari Bluebird Group dengan truk BELAZ sebagai produk unggulan. PT. Pusaka Bumi Transportasi memiliki beberapa *site job* penambangan yaitu salah satunya adalah PT. Pusaka Bumi Transportasi Site PT. Bukit Asam yang berlokasi di Desa Lingga, Kec. Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Kondisi aktual *fuel ratio* Unit SKT 90S milik PT. Pusaka Bumi Transportasi selalu diatas target berdasarkan jumlah volume *overburden* yang dipindahkan, sehingga PT. Pusaka Bumi Transportasi dibebankan denda atau membayarkan kelebihan penggunaan *fuel* yang digunakan untuk kegiatan *hauling overburden*. Faktor yang menyebabkan tingginya *fuel ratio* adalah kondisi area kerja yang tidak *standart* seperti jalan *hauling* licin, antrian *loading*, antrian *dumping*, jalan bergelombang, lebar jalan *hauling* sempit dengan rata-rata lebar jalan 8,3 meter, jalan *hauling* memiliki kemiringan yang tinggi dengan rata-rata 9,4°. Rata-rata konsumsi *fuel* unit selama sebulan adalah 5.133 liter/unit. Untuk perhitungan denda Januari 2023, dengan total volume material 89.288 bcm dan dengan total volume BBM 77.050 liter. Maka didapatkan kelebihan pemakaian *fuel* sebesar 20.799 liter dengan denda pengembalian BBM sebesar Rp. 308.109.868. Sedangkan untuk pengembalian kembali denda yang telah dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi sebesar Rp. 4.321.488.360 namun *actual* denda yang harusnya dibayarkan sebesar Rp 2.961.141.709, maka adanya pengembalian denda kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi sebesar Rp. 1.360.346.651 juta.

Kata Kunci : *Fuel Ratio, Denda Fuel Ratio, Bahan Bakar, Alat Angkut*

ABSTRACT

Deny Nofriyansyah : *Evaluation of Refunds of SANY SKT90S Fuel Ratio Fines Against Changes in Fuel Consumption Test Values in Hauling Overburden Activities at PT. Pusaka Bumi Transpotasi Site PT. Bukit Asam, Muara Enim Regency*

PT. Pusaka Bumi Transportasi is a mining company engaged in mining contractors. Pusaka Bumi Transportasi was founded in 2012 as a heavy equipment division of the Bluebird Group with BELAZ trucks as its flagship product. PT. Pusaka Bumi Transportasi has several mining job sites, one of which is PT. Pusaka Bumi Transportasi Site PT. Bukit Asam which is located in Lingga Village, Kec. Lawang Kidul, Muara Enim Regency, South Sumatra. The actual condition of the SKT 90S unit's fuel ratio owned by PT. Pusaka Bumi Transportasi is always above the target based on the volume of overburden moved, so that PT. Pusaka Bumi Transportasi is subject to fines or paying excess use of fuel used for overburden hauling activities. The factors causing the high fuel ratio are non-standard working area conditions such as slippery hauling roads, loading queues, dumping queues, bumpy roads, narrow hauling road widths with an average road width of 8.3 meters, hauling roads having a high slope with an average 9.4°. The average unit fuel consumption for a month is 5,133 liters/unit. For the calculation of fines for January 2023, with a total material volume of 89,288 BCM and a total fuel volume of 77,050 liters. Then obtained an excess of fuel usage of 20,799 liters with a fine of Rp. 308,109,868. Meanwhile, for the refund of fines that have been paid by PT. Heirloom Earth Transportation of Rp. 4,321,488,360 but the actual fine that must be paid is IDR 2,961,141,709, so there is a refund of the fine to PT. Heirloom Earth Transportation of Rp. 1,360,346,651.

Kata Kunci : *Fuel Ratio, Fuel Ratio Fines, Fuel, Conveyance.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan Syukur Kehadirat Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, peneliti dapat menyelesaikan kegiatan Proyek Akhir yang berjudul **“Evaluasi Pengambalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling Overburden* Di PT. Pusaka Bumi Transportasi Site PT. Bukit Asam, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan”** dapat terselesaikan. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya di Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, pengarahan, dan pemikiran dalam penelitian Proyek Akhir ini, yaitu kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan anugerah, ridho dan kasih sayang-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik;
2. Ibu Tri Gamela Saldy, S.T., M.T., selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan bantuan dalam proses penyelesaian proyek akhir ini;
3. Kedua orang tua, keluarga, serta teman-teman atas semua bantuan, semangat, dan doa yang begitu besar;
4. Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Departmen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang;
5. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang;

6. Seluruh dosen Teknik Pertambangan untuk ilmu dan bimbingannya. Staf dan karyawan Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
7. Bapak Venpri, selaku Kepala Teknik Tambang di PT. Pusaka Bumi Transportasi *Site* Bukit Asam.
8. Bapak Fadland, selaku *Project Manager* di PT. Pusaka Bumi Transportasi *Site* PT. Bukit Asam.
9. Bapak Jennies, selaku *Engineering Department Supervisor*, yang juga memberikan arahan kepada peneliti selama kegiatan Pengambilan data dan pengolahan.
10. Seluruh Staff dan Non Staff karyawan dari semua departemen dan semua bagian yang tidak bisa peneliti sebutkan satu-persatu yang telah membantu dan berperan dalam Proyek Akhir ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan yang selalu saling menyemangati dalam pengerjaan laporan Proyek Akhir ini.
12. Semua pihak yang terkait yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu dan berperan dalam Proyek Akhir ini.

Akhir kata, peneliti menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu yang dimiliki peneliti. Oleh karena itu, peneliti mengharpkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan

laporan akhir ini. Semoga laporan akhir yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan.

Padang, 21 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PROYEK AKHIR	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
BIODATA.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II STUDI PUSTAKA.....	8

	Halaman
A. Lokasi dan Kondisi Daerah Penelitian	8
1. Lokasi Penelitian	8
2. Kesampaian Daerah Penelitian.....	9
3. Jam Kerja.....	11
4. Waktu Penelitian	12
5. Topografi	13
6. Keadaan Geologi	13
B. Kajian Teoritis.....	19
1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar.....	19
2. Klasifikasi Penggunaan Bahan Bakar <i>Dump truck</i>	22
3. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	23
4. <i>Fuel Consumption</i>	25
5. <i>Fuel Ratio</i>	26
6. Jalan Angkut Tambang (<i>Hauling Road</i>)	27
7. Pengembalian Denda <i>Fuel</i>	30
C. Penelitian Relevan.....	32
D. Kerangka Konseptual.....	35
BAB III METODOLOGI.....	36
A. Jenis Penelitian	36
B. Jenis Data	36
1. Data Primer.....	36

	Halaman
2. Data Sekunder	37
C. Sumber Data	37
D. Teknik Pengumpulan Data	37
1. Observasi Lapangan	38
2. Pengambilan Data Primer	38
3. Dokumentasi Area Kerja	40
4. Dokumentasi Unit	41
5. Pengambilan Data Sekunder	41
E. Teknik Analisis Data	43
1. Kondisi Area Kerja	43
2. Geometri Jalan Angkut	43
G. Diagram Alir Penelitian	44
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
A. ANALISIS	45
1. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Fuel	45
2. Rata-rata konsumsi fuel Sany SKT90s Periode Januari 2023	50
3. Uji Petik <i>FuelRatio</i>	51
4. Perhitungan Denda kelebihan <i>Fuel Ratio</i> Periode Januari 2023	53
5. Perhitungan Pengembalian Denda Fuel Ratio Periode 2021	56
B. PEMBAHASAN	58
1. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Fuel	58
2. Rata-rata konsumsi fuel Sany SKT90s Periode Januari 2023	65

	Halaman
3. Nilai Fuel Ratio Actual Periode Januari 2023.....	66
4. Perhitungan Denda kelebihan Fuel Ratio Periode Januari 2023	67
5. Perhitungan Pengembalian Denda Fuel Ratio Periode 2021	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Koordinat IUP PT. Bukit Asam	8
Tabel 2. Luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan	9
Tabel 3. Jam Kerja Karyawan.....	12
Tabel 4. Rincian Kegiatan Penelitian.....	12
Tabel 5. Standar Parameter Haul Road	28
Tabel 6. Lebar Jalan Angkut Miminum	29
Tabel 7. Panjang dan Lebar Jalan Angkut SKT 90S.....	48
Tabel 8. Panjang dan Lebar Jalan Angkut Januari 2023 SKT 90S	48
Tabel 9. Kategori <i>Loss</i> Produksi Januari	49
Tabel 10. Nilai <i>Fuel Comsumption</i> Periode Januari 2023	50
Tabel 11. Hasil Uji Petik <i>Fuel Consumption</i> Perjam.....	52
Tabel 12. <i>Fuel Ratio</i> Unit SKT 90S PT. Pusaka Bumi Transportasi.....	53
Tabel 13. Denda dan perhitungan denda <i>Fuel</i> periode Januari 2023.....	56
Tabel 14. Denda fuel yang ditagihkan periode 2021	56
Tabel 15. Koreksi denda setelah uji petik <i>fuel</i> periode 2021	56
Tabel 16. Total pengembalian denda <i>fuel Ratio</i>	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah.....	10
Gambar 2. Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	19
Gambar 3. Lebar Jalan Angkut Dua Jalur Pada Jalan Lurus.....	30
Gambar 4. Lebar Jalan Angkut pada Tikungan	31
Gambar 5. Kerangka Konseptual	35
Gambar 6. Kegiatan Pengambilan Data <i>Fuel Consumption</i>	39
Gambar 7. Kegiatan pengambilan data lebar jalan <i>hauling</i>	40
Gambar 8. Kondisi Aktual Front Loading	40
Gambar 9. Unit SANY SKT 90S	41
Gambar 10. Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 11. Kondisi <i>Front Loading</i>	46
Gambar 12. Kondisi <i>Hauling Road</i> Yang Bergelombang dan sempit.....	47
Gambar 13. Pemakaian <i>Fuel</i> Perunit SKT90S.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Spesifikasi SKT 90S.....	74
Lampiran 2. Perjanjian Kontrak Kerja Jasa Angkutan (Haulin), & Sewa Alat Berat antara PT Pusaka Bumi Transportasi dan PT Satria Bahana Sarana.....	81
Lampiran 3. Berita Acara Permohonan Cicilan Pembayaran Denda BBM Unit SANY SKT 90S.....	83
Lampiran 4. Peta Wilayah Izin Usaha Pertambangan	84
Lampiran 5. Luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Bukit Asam, Tbk	85
Lampiran 6. Berita acara penggunaan bahan bakar solar PT Pusaka Bumi Transportasi	86
Lampiran 7. Berita Acara <i>joint survey</i> pemindahan tanah unit Sany SKT90S PT Pusaka Bumi Transportasi.....	88
Lampiran 8. Verifikasi pengembalian kelebihan denda <i>fuel ratio</i> PT Pusaka Bumi Transportasi.....	89
Lampiran 9. Hasil Minute Of Meeting Penetapan Gread Jalan	92

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri pertambangan terdiri dari berbagai tahapan kegiatan yang dilakukan hingga didapatnya material yang ekonomis. Kegiatan pertambangan dimulai dari kegiatan prospeksi, eksplorasi, studi kelayakan, *development*, eksploitasi, pengolahan, pemasaran dan reklamasi yang dimana semua kegiatan ini tidak dapat dipisahkan dari kegiatan pertambangan. Salah satu proses yang penting dalam pertambangan, yaitu peroses penambangan. Penambangan adalah kegiatan pengambilan endapan yang ada di perut bumi.

Menurut Sukandarrumidi (2008), dalam kegiatan pertambangan batubara terdapat dua cara penambangan batubara yaitu cara tambang dalam (*underground mining*), yang dilakukan pertama yaitu membuat lubang persiapan dapat berupa lubang (*shaft*) maupun lubang mendatar atau menurun menuju ke lapisan batubara yang akan ditambang dan cara tambang terbuka (*surface mining*), yang dilakukan pertama pembersihan lahan dan pengupasan tanah penutup. Dalam tambang terbuka memiliki beberapa cara penambangan salah satunya yaitu *open pit mining*. Salah satu kegiatan pertambangan batubara adalah pengupasan tanah penutup (*overburden*) yang diawali dengan penggalian dan pengangkutan menuju area penimbunan (*disposal*).

Salah satu kegiatan penambangan adalah kegiatan *hauling* material, baik itu *hauling* material berharga seperti *ore*, batubara hingga *overburden*.

Kegiatan *hauling* dilakukan dalam kegiatan produksi batubara dan pengupasan tanah pucuk (*Top Soil*) atau pengupasan tanah penutup (*Overburden*). Kegiatan *hauling* di-support dengan menggunakan unit yang sesuai dengan spesifikasi. Untuk kegiatan *hauling* batubara menggunakan unit *hauling* berupa unit SKT90S. Spesifikasi unit SKT 90S Terlampir Lampiran 1.

Salah satu kontrak PT. Pusaka Bumi Transportasi Site PT. Bukit Asam adalah jasa pemindahan *overburden*. Pekerjaan angkutan tanah (*overburden*) dilakukan dengan unit alat *Dump truck* kelas 60 ton dengan kebutuhan minimal 20 unit *Dump truck*. Sesuai kontrak dilakukan selama 36 bulan dengan ketentuan MA unit >85%. Unit *Dump truck* yang digunakan adalah SANY SKT90S *brand new*. Salah satu komponen yang sangat penting dalam kegiatan operasi penambangan adalah kebutuhan bahan bakar solar (BBM).

Penggunaan solar sebagai bahan bakar memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap biaya operasi penambangan. Proses pekerjaan unit SANY SKT90S untuk *hauling overburden* menggunakan *fuel* pihak kedua yaitu PT. Satria Bahana Sarana sebagai kontraktor langsung dibawah PT. Bukit Asam. Penggunaan *fuel* PT. Pusaka Bumi Transportasi menggunakan *fuel ratio*. Apabila bahan bakar solar (BBM) yang digunakan terhadap produksi yang dicapai oleh pihak PT. Pusaka Bumi Transportasi tidak sesuai dengan volume *overburden* yang didapat karena kesalahan pihak PT. Pusaka Bumi Transportasi, maka kelebihan penggunaan BBM akan dibebankan kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi.

Kondisi aktual penggunaan *fuel* atau *fuel ratio* selalu diatas target berdasarkan jumlah volume *overburden* yang dipindahkan, sehingga PT. Pusaka Bumi Transportasi dibebankan denda atau membayarkan kelebihan penggunaan *fuel* yang digunakan untuk kegiatan *hauling overburden*. Perhitungan *fuel ratio* dan kelebihan penggunaan BBM diperhitungkan setiap Bulan. Denda terkait kelebihan *fuel ratio* dan kelebihan penggunaan BBM juga dikurangi secara langsung di *invoice* perbulan yang PT. Pusaka Bumi Transportasi tagihkan kepada pihak PT. Satria Bahana Sarana.

Faktor yang menyebabkan tidak sesuai plan dengan *aktual fuel ratio* untuk kegiatan pemindahan *overburden* menggunakan unit SANY SKT90S bulanan antara lain adalah adanya area jalan *hauling* yang tidak standar (bergelombang dan memiliki kemiringan yang tinggi), kondisi alat, dan perlakuan operator terhadap alat. Oleh karena itu dibutuhkan evaluasi dan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan bahan bakar solar.

Dari hasil pengamatan peneliti selama di lapangan peneliti melihat ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingginya penggunaan *fuel ratio* yaitu jalanan yang tidak rata atau bergelombang sehingga konsumsi *fuel* melonjak dibandingkan saat SANY SKT90S yang melalui jalan yang kondisi permukaannya baik atau rata. Selain itu faktor lainnya adalah skill operator yang mengemudikan SANY SKT90S. Apabila kondisi hujan dan unit standby, operator Unit SANY SKT90S yang menunggu unit di dalam unit tetap menghidupkan AC unit sehingga bahan bakar (BBM) tetap terbakar

meskipun unit tidak beroperasi untuk memindahkan overburden. Hal inilah yang membuat pemakaian fuel tinggi saat produksi rendah saat kondisi hujan.

Beberapa kondisi lain yang menyebabkan tingginya konsumsi fuel unit SANY SKT90S adalah terdapat kondisi area kerja yang belum optimal, adanya antrian di area dumping-an karena banyaknya unit yang dumping dalam waktu bersamaan.

Menurut Wong J. Y. dalam bukunya *Theory of Ground Vehicle* (2001), pada kendaraan *off road*, konsumsi bahan bakar kendaraan tidak hanya bergantung pada karakteristik mesin saja, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik transmisi, tahanan dalam (*internal resistance*) dari gigi yang beroperasi, *drawbar pull (rimpull)*, gaya-gaya penghambat eksternal, jarak angkut, dan kecepatan pengoperasian.

Hal itulah yang menyebabkan tingginya *fuel ratio* dan melebihi target *fuel ratio* pada penggunaan *fuel* unit SANY SKT90S. Adanya kelebihan aktual *fuel ratio* dibandingkan *plan* menyebabkan denda pada pemakaian *fuel* PT. Pusaka Bumi Transportasi. Dari *Plan* bulan Januari 2023 pemakaian fuel yang disepakati antara PT. Satria Bahana Sarana dengan PT. Pusaka Bumi Transportasi adalah 56.251,44 Liter dengan Volume OB yaitu 89.288 Bcm. Sedangkan *Actual consumption fuel* dibulan Januari 2023 sebesar 77.050,00 Liter dengan demikian penggunaan *fuel* melebihi plan yaitu sebesar 20.799 liter. Tingginya kelebihan pemakaian *fuel* unit SKT 90S mengakibatkan dikurangnya tagihan *invoice* dengan denda pada bulan Januari 2023 yaitu sebesar Rp. 308.109.868. Sedangkan denda yang harus dibayarkan PT.

Pusaka Bumi Transportasi pada tahun 2021 sangat tinggi yaitu sebesar Rp. 789.853.480 dengan total kelebihan pemakaian *fuel* sepanjang tahun 2021 sebesar 82.374 liter yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti mengambil studi kasus dengan judul **“Evaluasi Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Unit SANY SKT90S Terhadap Perubahan Nilai Uji Petik *Fuel Consumption* Pada Kegiatan *Hauling Overburden* Di PT. Pusaka Bumi Transportasi Site PT. Bukit Asam, Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan bakar minyak unit Sany SKT90S yang melebihi *planing* sehingga membuat biaya operasi penambangan menjadi tinggi.
2. Faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar diantaranya area front tidak optimal, geometri jalan, dan area *dumping* yang kurang support.
3. Adanya denda *fuel ratio* setiap bulan yang dipotong pada *invoice* PT. Pusaka Bumi Transportasi.
4. Perlu dilakukan evaluasi terhadap *fuel ratio* Januari tahun 2023.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari studi kasus yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada area kerja Pit E Banko PT. Bukit Asam.
2. Peralatan yang digunakan adalah unit *Heavy Dump truck* SANY SKT90S

dengan jumlah 20unit.

3. Penelitian dilakukan pada Bulan Januari 2023 – Februari 2023 di PT. Pusaka Bumi Transportasi.
4. Kajian hanya memperhitungkan aspek ekonomis.
5. Peneliti hanya membahas mengenai kondisi jalan *hauling* yang bergelombang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi konsumsi *fuel*?
2. Berapa rata-rata konsumsi *fuel* SANY SKT90S pada kegiatan penambangan PT. Pusaka Bumi Transportasi ?
3. Berapa nilai *Fuel Ratio* aktual yang diperoleh dalam satu bulan penambangan di PT. Pusaka Bumi Transportasi ?
4. Berapakah nilai denda kelebihan pemakaian *fuel* periode Januari 2023 ?
5. Berapakah pengembalian denda *fuel* tahun 2021 ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi *fuel*.
2. Menghitung rata-rata konsumsi *fuel* SANY SKT90S pada kegiatan penambangan PT. Pusaka Bumi Transportasi.
3. Menghitung nilai *fuel ratio* aktual yang diperoleh dalam satu bulan kegiatan penambangan di PT. Pusaka Bumi Transportasi.

4. Menghitung nilai denda kelebihan pemakaian *fuel* periode Januari 2023.
5. Menghitung pengembalian denda *fuel* Tahun 2021.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma-III Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
2. Dapat meningkatkan produktivitas penggunaan *fuel*.
3. Agar dapat menekan denda *fuel ratio*
4. Dapat menagihkan kelebihan denda yang dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi kepada *owner* yang telah dipotong *invoice* untuk periode 2021.

BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Lokasi dan Kondisi Daerah Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Pusaka Bumi Transportasi di area kerja kontraktor PT. Satria Bahana Sarana *Site* PT. Bukit Asam terletak di Desa Lingga, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan dengan jarak ± 186 km Barat Daya dari pusat Kota Palembang. Untuk lokasi *office* yang berhubungan dengan administrasi karyawan terletak di Jl. Pramuka IV, Kel. Pasar 2, Kec. Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan 31315. Lokasi penelitian dapat di lihat pada Lampiran 2.

Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT. Bukit Asam Tbk dapat dilihat pada Lampiran 3, Koordinat IUP PT. Bukit Asam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat IUP PT. Bukit Asam

No	Titik Koordinat	
	Lintang Selatan	Bujur Timur
1	3°42' 30"	103° 45' 00"
2	4°47' 30"	103°50' 10"

Sumber : PT. Bukit Asam, 2020

PT. Pusaka Bumi Transportasi beroperasi di lokasi Banko Tengah *site* PT. Bukit Asam yang memiliki Luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan seluas 2.423 Ha. Area Banko Tengah beroperasi beberapa perusahaan kontraktor maupun sub-kontraktor lainnya diantaranya, PT. Satria Bahana Sarana, PT. Madhani Talatah Nusantara, dan PT. Aidil Utama. Pembagian area kerja berdasarkan pembagian *front* oleh kontraktor masing-masing. Luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan terlampir pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan (Satuan kerja Rencana Operasi Penambangan PT. Bukit Asam, Tbk, 2019)

No	Lokasi	Luas (Ha)	Status
1	Air Laya	7.621	Tambang Existing
2	Banko Barat	4.500	Tambang Existing
3	Muara Tiga Besar Utara & Selatan	3.300	Tambang Existing
4	Banko tengah	2.423	Area Pengembangan
5	Area Barat Muara Tiga Besar	24.751	Area Pengembangan
6	Area Banko	22.937	Area Pengembangan

Sumber : PT. Bukit Asam, 2019

2. Kesampaian Daerah Penelitian

Kesampaian daerah menuju lokasi PT. Pusaka Bumi Transportasi *Site* PT. Bukit Asam yang berada di Desa Lingga, Kec. Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan adalah sebagai berikut. Peta kesampaian daerah dapat dilihat pada Gambar 1.

- a. Dari *office* menuju ke *site* penambangan berjarak ± 17 km dan dapat di tempuh dengan menggunakan sarana bus atau lv yang telah di

sediakan oleh PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan waktu ± 20 menit.



Sumber : PT. Pusaka Bumi Transportasi

Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah

- b. Dari Palembang menuju ke *site* penambangan berjarak ± 306 km dan dapat di tempuh dengan menggunakan kendaraan roda 4 dengan waktu tempuh ± 4 jam 30 menit dengan kondisi jalan lancar dan beraspal baik atau bisa juga melalui jaringan kereta api yang jurusan Kota Palembang–Lubuk Linggau sampai ke Kota Muara Enim, kemudian dari Kota Muara Enim dapat ditempuh melalui jalan darat untuk menuju Penambangan Bangko Barat pit E dengan waktu tempuh ± 30 menit perjalanan atau sekitar 38 km. Selain itu pemakaian jalan tol Prabumulih – Muara Enim yang sudah akan dapat digunakan akan mempersingkat waktu tempuh.

- c. Dari kota Lahat menggunakan transportasi darat ke area PT. Pusaka Bumi Transportasi di site PT. Bukit Asam membutuhkan 1,5 jam perjalanan. Perjalanan darat dapat ditempuh dengan sepeda motor maupun sarana bus karyawan yang disediakan perusahaan PT. Pusaka Bumi Transportasi.

3. Jam Kerja

PT. Pusaka Bumi Transportasi *site* PT. Bukit Asam memiliki 2 *shift* kerja yaitu *shift* siang dan *shift* malam. Sedangkan PT. Bukit Asam selaku owner memiliki 3 *shift* kerja yaitu *shift* 1, *shift* 2, dan *shift* 3. Untuk *record* jam kerja di timesheet maupun ritase PT. Pusaka Bumi Transportasi mencantumkan keterangan dari 2 *shift* tersebut. Ada perbedaan jam kerja antara *staff* dan *non-staff* yang bekerja di *site* PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan *non-staff* yang bekerja di *office* Jalan Pramuka IV.

Untuk *staff* dan *non-staff* yang bekerja di *site* bekerja 12 jam sehari termasuk jam lemburan, sedangkan untuk *non-staff* yang bekerja di kantor Jalan Pramuka hanya bekerja 10 jam sehari. Dalam satu minggu, jumlah hari kerja setiap *shift*nya adalah 13 hari kerja dan 1 hari *Off*. Jam kerja PT. Pusaka Bumi Transportasi *Site* PT. Bukit Asam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jam Kerja Karyawan

<i>Shift1</i>			<i>Shift2</i>		
Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu (h)	Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu (h)
06:00 – 12:00	Waktu Kerja	6	18:00 – 00:00	Waktu Kerja	6
12:00 – 13:00	Istirahat	1	00:00 – 01:00	Istirahat	1
13:00 – 18:00	Waktu Kerja	5	01:00 – 06:00	Waktu Kerja	5
Total		12	Total		12

Sumber : PT. Pusaka Bumi transportasi, 2023.

4. Waktu Penelitian

Penelitian pada lokasi pit E PT. Bukit Asam, Tbk dilaksanakan mulai tanggal 01 Januari 2023 sampai 15 Maret 2023. Tahapan kegiatan penelitian dibagi menjadi beberapa bagian mulai dari administrasi dan orientasi lapangan, pengumpulan data, pengolahan data, penyusunan *draft* laporan dan konsultasi dengan pembimbing. Rincian dari kegiatan penelitian ini berada di lokasi pit E PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan.

Tabel 4. Rincian Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Jadwal Pelaksanaan									
		Minggu ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Administrasi, Induksi K3, dan Orientasi	■									
2	Pengumpulan Data		■	■	■						
3	Pengolahan Data			■	■	■					
4	Penyusunan Laporan					■	■	■			
5	Konsultasi dan Bimbingan								■	■	

5. Topografi

Secara umum daerah tambang PT Bukit Asam (Persero) Tbk mempunyai topografi yang bervariasi mulai dari dataran rendah, hingga perbukitan. Dataran rendah menempati sis bagian selatan, yaitu daerah yang terdapat aliran sungai-sungai kecil yang bermuara di Sungai Lawai dan Sungai Lematang dengan ketinggian ± 50 km di atas permukaan laut. Daerah perbukitan terdapat dibagian Barat dengan elevasi tertinggi 282 meter di atas permukaan laut. Kondisi topografi wilayah Banko Barat umumnya bergelombang dengan ketinggian 60 m sampai 110 m di atas permukaan air laut, terdiri atas sungai, hutan, lembah dan beberapa areal pertanian, perkebunan karet dan daerah pemukiman penduduk.

6. Keadaan Geologi

a. Geologi Regional

Secara regional wilayah penambangan PT Bukit Asam (Persero) Tbk termasuk dalam Sub Cekungan Palembang yang merupakan bagian dari Cekungan Sumatera Selatan dan terbentuk pada zaman tersier. Cekungan Sumatera Selatan yang diendapkan selama zaman kenozoikum terdapat urutan litologi yang terdiri atas dua kelompok besar, yaitu kelompok Telisa dan kelompok Palembang. Adapun geologi regional dapat dilihat pada (Gambar 2). Cekungan Sumatera Selatan dipisahkan dari daerah Sumatera Tengah oleh daerah pengangkatan Bukit Tiga puluh. Sedangkan di

bagian Selatan dipisahkan dari Cekungan Sunda oleh daerah Tinggian Lampung. Struktur geologi daerah ini terdiri dari tiga Antiklinorium Palembang, Antiklinorium Pendopo dan Antiklinorium Muara Enim, masing-masing dari arah Timur laut sampai Barat daya. Kelompok Telisa terdiri dari Formasi Lahat, Formasi Talang Akar, Formasi Baturaja dan Formasi Gumai, sedangkan kelompok Palembang terdiri dari Formasi Air Bekanat, Formasi Muara Enim dan Formasi Kasai, berikut merupakan uraian dari formasi - formasi tersebut:

b. Kondisi Stratigrafi

Litologi batuan yang dijumpai di daerah penambangan Banko Barat tergolong ke dalam formasi Muara Enim yang tersusun atas seam A1, A2, B1, B2 dan C. Di antara lapisan batubara terdapat lapisan batuan. Adapun penampang litologi dapat dilihat pada (Gambar 2). Litologi batuan yang terdapat di daerah Banko Barat adalah sebagai berikut :

1). Lapisan Tanah Penutup

Terdiri dari tanah buangan lama, batu lempung bentonitan, batu pasir, gravel, dan endapan lumpur. Selain itu dijumpai *nodul clay ironstone*.

1). Lapisan Batubara A1

Lapisan ini memiliki ketebalan + 7,3 meter yang dicirikan oleh adanya lapisan pengotor sebanyak 2 - 3 lapis dan dibagian base kadang dijumpai lensa - lensa batu lanau.

2). Lapisan Interburden A1-A2

Lapisan ini terdiri dari batu lempung atau batu pasir tufaan dengan ketebalan kurang lebih 4 meter.

3). Lapisan Batubara A2

Lapisan ini dicirikan oleh adanya lapisan silikaan pada bagian atas dan kadang dijumpai pita pengotor karbonan serta dijumpai juga lensa-lensa batu lanau. Ketebalan lapisan ini + 9,8 meter.

4). Lapisan Interburden A2 - B1

Lapisan ini merupakan perulangan batu pasir dan batu lanau dengan sisipan tipis batubara/batu lempung karbonan disebut juga dengan *Suban Marker*. Ketebalan lapisan ini + 18 meter.

Stratigrafi pada daerah penelitian termasuk kedalam endapan tersier yang terdapat pada cekungan Sumatera Selatan. Adapun urutan stratigrafi endapan tersier pada cekungan Sumatera Selatan dari yang tertua sampai yang muda adalah sebagai berikut (*Mijnbouw, 1978*).

- 1) Formasi Lahat, diendapkan tidak selaras diatas batuan Pra-Tersier. Formasi ini berumur Oligosen Bawah, yang tersusun oleh tupa breksi, lempung tufaan, breksi dan konglomerat.

Formasi ini diendapkan pada lingkungan darat. Ditempat-tempat yang lebih dalam, fasiesnya berubah menjadi serpih, serpih tufaan, batulanau dan batupasir dengan sisipan batubara. Ketebalan formasi ini berkisar 0 sampai 300 meter.

- 2) Formasi Talang Akar, diendapkan tidak selaras diatas Formasi Lahat. Formasi ini berumur Oligosen Atas sampai Miosen Bawah, yang tersusun oleh batupasir, batupasir gampingan, batulempung dan batulempung sisipan batubara. Formasi Talang Akar diendapkan pada lingkungan fluviatil, delta dan laut dangkal dengan ketebalan berkisar 0 sampai 400 meter.
- 3) Formasi Baturaja, diendapkan selaras diatas formasi Talang Akar. Formasi ini berumur Miosen Bawah yang tersusun oleh napal, batugamping berlapis dan batugamping terumbu, ketebalan formasi ini berkisar dari 0 sampai 160 meter.
- 4) Formasi Gumai, diendapkan selaras diatas Formasi Baturaja yang berumur Miosen Bawah sampai Miosen Tengah. Formasi Gumai tersusun oleh serpih dengan sisipan napal dengan batugamping di bagian bawah. Lingkungan pengendapan formasi ini adalah laut dalam dengan ketebalan 300 sampai 2200 meter.
- 5) Formasi Air Benakat, diendapkan selaras di atas Formasi Gumai yang berumur Miosen Tengah. Formasi ini tersusun oleh batulempung pasiran, batupasir glaukonitan yang diendapkan

pada lingkungan laut neritik dan berangsur menjadi laut dangkal dengan ketebalan antara 100 sampai 800 meter.

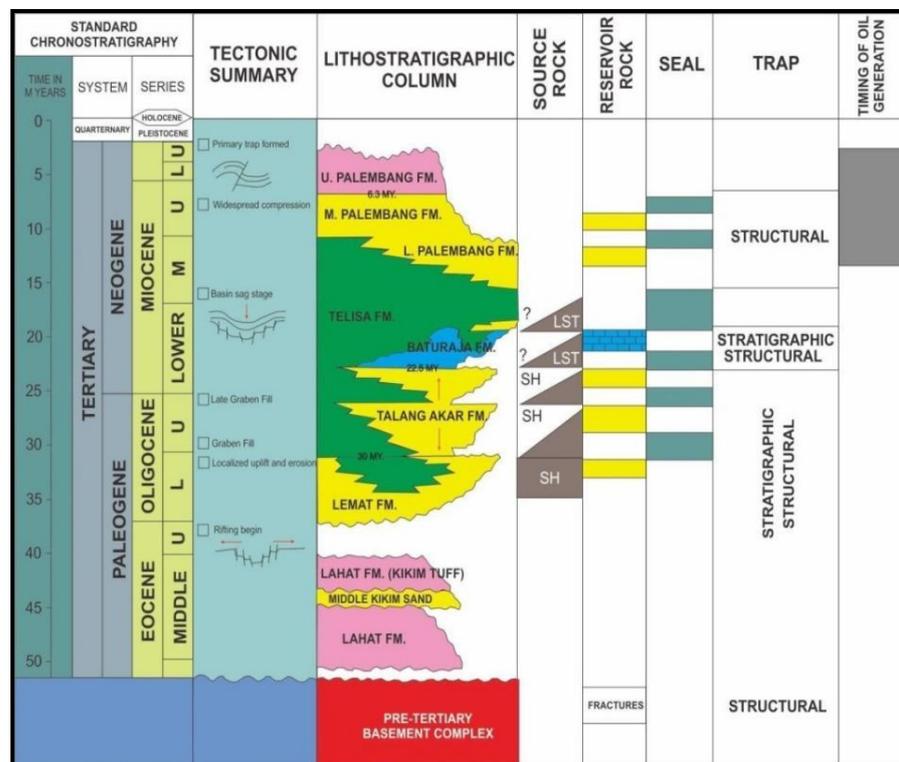
- 6) Formasi Muara Enim, diendapkan selaras di atas Formasi Air Benakat. Formasi ini berumur Miosen Atas yang tersusun oleh batupasir lempungan, batu lempung pasiran dan batubara. Formasi ini merupakan hasil pengendapan lingkungan laut neritik sampai rawa, dengan ketebalan berkisar 150 sampai 750 meter. Secara umum Shell Mijnbouw (1978) telah melakukan pemisahan terhadap Formasi Muara Enim menjadi 4 (empat) anggota yang didasarkan pada lapisan batubara tertentu yang terdiri dari :

- a) Anggota M1 berumur Miosen batulempung berwarna coklat sampai abu-abu. Dalam Anggota M1 terdapat 2 lapisan batubara yang dikenal dengan nama *Seam* Kladi dan *Seam* Merapi. Kedua *seam* tersebut berkembang dengan baik di bagian selatan cekungan. Lingkungan pengendapan anggota ini adalah paralis.
- b) Anggota M2 berumur Miosen Tengah, terdiri dari batulempung coklat abu-abu, batupasir halus-kasar berwarna coklat dan abu-abu. Dalam anggota M2 terdapat 3 lapisan batubara, yaitu *Seam* Petai, *Seam* Suban dan Manggus. Ketiga lapisan ini berkembang baik disekitar Bukit Asam, Tanjung Enim yang pada saat sekarang sedang di tambang

PT Bukit Asam. Lingkungan pengendapan anggota ini adalah dataran banjir (*flood plain*).

- c) Anggota M3, anggota ini terdiri dari campuran batulanau dan pasir, bagian bawah terutama lempung biru sampai hijau, lapisan tipis gampingan dan dolomitan ditemukan dalam lapisan ini. Dalam anggota ini ditemukan 2 lapisan utama, yaitu *Seam* Benuang dan *Seam* Burung/Pinang atau *Seam* Gambir.
 - d) Anggota M4 (paling atas) terdiri dari batu lempung Batupasir halus sampai kasar berwarna putih sampai abu-abu dan sedikit glaukonitan, di bagian tengah anggota ini terdapat suatu lapisan tipis batuapung. Dalam anggota M4 ini terdapat 5 lapisan batubara yang dikenal dengan nama *Seam* Kebon, *Seam* Enim, *Seam* Babat atau Benakat, *Seam* Lematang atau Jelawatan dan *Seam* Niru. Lapisan batubara terdapat di bagian utara cekungan, antara lain di Blok Kluang.
- 7) Formasi Kasai, diendapkan selaras di atas Formasi Muara Enim. Formasi ini tersusun oleh batuan tufaan, batu lempung dan sisipan batubara tipis. Lingkungan pengendapan ini adalah darat sampai transisi. Formasi Kasai merupakan endapan rawa sebagai fasa akhir regresi yang menghasilkan endapan batubara yang penting.

Pola struktur stratigrafi PT. Bukit Asam dipengaruhi faktor utama akibat proses intrusi batuan beku andesit. Berdasarkan peta geologi, PT. Pusaka Bumi Trabsportasi *site* PT. Bukit Asam termasuk pada Formasi Muara Enim dan Formasi Kasai. Adapun stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Sumber : De Coaster, 1974

Gambar 2. Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan

B. Kajian Teoritis

1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi penggunaan bahan bakar, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi: mesin unit, transmisi, kondisi jalanan hauling, kemiringan jalanan, serta skill

operator, serta permasalahan cuaca. Adapun faktor eksternal meliputi; kontrol operator terhadap unit, panjang lintasan, waktu *delay*, teknik pengemudi (akselerasi, kecepatan, perlambatan, dan jumlah ganti gigi), perawatan mesin penggunaan aksesoris, kondisi jalan, kendala cuaca dan muatan alat.

Keadaan jalan angkut akan mempengaruhi daya angkut alat-alat yang dipakai. Bila jalan baik, alat dapat bergerak dengan lebih cepat. Kemiringan (*grade*) jalan angkut juga mempengaruhi daya angkut alat-alat angkut. Kemiringan (*grade*) dan jarak angkut harus dirancang dengan baik karena akan mempengaruhi waktu pengangkutan material (*cycle time*). Keadaan jalan angkut juga meliputi lebar jalan angkut lurus dan belokan. Keadaan jalan angkut yang baik akan memaksimalkan produktivitas alat angkut (Hasan, 2008).

a. Kemiringan Jalan (*Grade*)

Kemiringan jalan (*grade*) merupakan salah satu faktor utama yang menjadi perhatian jalan angkut. Hal tersebut dikarenakan kemiringan jalan angkut berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut (baik dari penggunaan rem maupun dalam mengatasi tanjakan). Kemiringan 1% berarti jalan tersebut naik atau *turn* 1 m untuk setiap kemajuan 100 m. (Prodjosumarto, 1996: 159). Secara teori kemiringan Jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut adalah 8% atau 4,5°.

Dalam buku Partanto (1993) yang berjudul Pemindahan Tanah Mekanis, menyatakan bahwa kemiringan jalan secara keseluruhan dapat dihitung dengan persamaan 1 :

$$\text{Grade} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : Grade = Kemiringan Jalan (%)

Δh = Beda tinggi antara dua titik yang diukur (m)

Δx = Jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

Adapun untuk mengetahui kemiringan dalam derajat, dapat dihitung dengan Persamaan 2 di bawah ini.

$$\tan \alpha = \frac{\text{kemiringan } (\%)}{\text{Jarak}} \dots\dots\dots (2)$$

b. Tahanan Gulir (*Rolling Resistance*)

Tahanan gulir dapat didefinisikan sebagai jumlah segala gaya-gaya luar yang berlawanan dengan arah gerak kendaraan yang berjalan di atas Jalur Jalan atau permukaan tanah (Partanto Prodjosumarto, 1983). Pada kecepatan rendah, tahanan gulir merupakan gaya utama yang menghambat gerak kendaraan. Sedangkan pada kecepatan tinggi, terdapat gaya-gaya lain yang menghambat gerak kendaraan selain tahanan gulir yaitu tahanan aerodinamis. Tahanan gulir semakin besar akan menyebabkan gaya yang diperlukan untuk menarik kendaraan di atas tanah semakin besar. Dalam hal ini, tenaga yang diperlukan ikut meningkat yang mengakibatkan konsumsi bahan bakar semakin besar. Banyak peneliti yang mempelajari mengenai faktor-faktor yang

mempengaruhi besarnya tahanan gulir, (Wood, 1995) menyebutkan beberapa faktor yang mempengaruhi nilai dari tahanan gulir, yaitu:

- 1) Berat muatan semakin besar berat muatan yang diberikan, akan memberikan nilai tahanan gulir yang semakin besar.
- 2) Kondisi jalan: semakin keras & rata kondisi jalan, maka semakin kecil tahanan gulir yang dihasilkan.
- 3) Gesekan dalam: jika terdapat kehilangan mekanis (*mechanical losses*) antara mesin dan ban akan meningkatkan nilai tahanan gulir.
- 4) Permukaan jalan: permukaan jalan yang halus & rata, dengan permukaan jalan yang kasar akan memberikan nilai tahanan gulir yang berbeda. Semakin kasar permukaan jalan, maka tahanan gulir yang dihasilkan akan semakin besar.
- 5) Bagian kendaraan yang bersentuhan dengan permukaan jalan, yaitu luas kontak ban dengan jalan.

Besarnya nilai tahanan gulir dinyatakan dalam *pounds* (lbs) dari *tractive pull* yang diperlukan untuk menggerakkan tiap gross ton kendaraan serta isinya.

2. Klasifikasi Penggunaan Bahan Bakar *Dump truck*

Alat muat yang digunakan untuk menggali material adalah *backhoe*, sedangkan alat angkut yang digunakan adalah *Dump truck*. Untuk kategori pekerjaan yang dilakukan oleh alat angkut berdasarkan

klasifikasi penggunaan bahan bakar dapat dibagi menjadi tiga kelas, yaitu :

- a. Rendah : rasio waktu muat dengan waktu daur tinggi, kondisi jalan baik, dan efisiensi kerja *dump truck* rendah.
- b. Menengah : rasio waktu muat dengan waktu daur sedang, kondisi & kemiringan jalan normal, dan total resistance 2% - 10%.
- c. Tinggi : rasio waktu perjalanan dengan waktu daur tinggi, kemiringan tinggi & kondisi jalan normal, dan total resistance lebih dari 10%.

3. Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar alat angkut pada umumnya dimulai dari *spoting* (pengambilan posisi), waktu *loading* (diisi muatan), waktu *hauling* (mengangkut), waktu *dumping* (penumpahan muatan) sampai waktu kembali kosong (Prodjosumarto, 1996). Waktu edar (*Cycle Time*) yaitu waktu yang dibutuhkan peralatan pemindahan tanah mekanis untuk menyelesaikan lingkaran operasi kerja yang terdiri dari pemuatan (*loading*), pengangkutan (*hauling*), dan pembuangan (*dumping*), hingga kembali ke tempat pemuatan disebut waktu edar (Rochmanhadi, 1982). Secara garis besar, waktu edar dapat digolongkan menjadi dua kategori, yaitu waktu edar tetap dan waktu variabel. Waktu edar tetap adalah waktu yang digunakan untuk memuat dan membuang material (bagian siklus ini konstan dan tidak dipengaruhi oleh jarak angkut). Sedangkan, waktu variabel adalah lamanya perjalanan atau waktu yang

dibutuhkan untuk mengangkut material hingga kembali lagi ke tempat pemuatan. Waktu ini berubah-ubah sesuai dengan jarak dan kondisi jalan angkut antara *loading point* dan *dumping point*. Dengan asumsi kapasitas *bucket* tetap, semakin kecil waktu edar maka produksi alat akan semakin tinggi.

- a. Hambatan yang dapat dihindari/dikurangi.
- b. Hambatan yang tidak dapat dihindari.

Dengan memperhitungkan hambatan-hambatan tersebut, maka jam kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3 sebagai berikut :

$$\mathbf{WP = Wt - Wi.....(3)}$$

Keterangan :

W_p = Waktu produktif (jam)

W_t = Waktu kerja tersedia (jam)

W_i = Waktu istirahat (jam)

$$\mathbf{WE = Wp - Wh.....(4)}$$

Keterangan :

W_e = Waktu kerja efektif (jam)

W_p = Waktu produktif (jam)

W_h = Waktu hambatan (jam)

Efisiensi kerja sangat berpengaruh terhadap tercapainya suatu produksi. Tinggi rendahnya efisiensi kerja sangat tergantung pada faktor motivasi dan disiplin kerja operator, sedangkan

produktifitas kerja sangat tergantung kepada keadaan tempat kerja, keadaan material yang digali dan dimuat serta pengalaman operator itu sendiri. Efisiensi kerja dapat dihitung dengan persamaan seperti di bawah ini :

$$E = \frac{W_e}{W_p} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

E = Efisiensi Kerja (%)

W_e = Waktu kerja efektif (jam)

W_p = Waktu kerja produktif (jam)

4. *Fuel Consumption*

Fuel consumption adalah jumlah bahan bakar yang digunakan oleh unit produksi maupun unit *support* dalam pertambangan. Kebutuhan bahan bakar menjadi kebutuhan yang paling penting untuk pengeporasian unit tambang. Selain itu perhitungan *cost fuel consumption* menjadi perhitungan penting dalam menentukan untung atau ruginya Suatu pekerjaan tambang. Semakin banyak *fuel* yang dihabiskan dalam pengoperasian unit tambang, maka semakin tinggi biaya operasional yang dihabiskan.

Menurut *Specification and Application Handbook* KOBELCO edisi 27, menjelaskan bahwa *fuel consumption* atau konsumsi bahan bakar adalah total pemakaian bahan bakar untuk masing – masing alat muat dan alat angkut dalam satu fleet yang ditunjukkan dalam volume

(liter) per jam (Nabella, 2016). Konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$FC = \frac{\text{Total FC}}{\text{Operating Hours}} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

FC = *Fuel consumption* (Liter/Jam)

Total FC = Total *fuel consumption* (Liter)

Operating Hours = Jam Operasi (Jam)

5. Fuel Ratio

Istilah *Fuel Ratio* merupakan nilai rasio yang menunjukkan perbandingan antara penggunaan bahan bakar (Liter/jam) dengan produksi yang dihasilkan (BCM/jam).. Penggunaan bahan bakar dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pengaruh kemiringan jalan dan jarak angkut. Sedangkan hasil produksi (terutama produksi satu *fleet*) dipengaruhi oleh keserasian kerja alat muat dan alat angkut. Keserasian kerja dipengaruhi oleh *Cycle Time* alat dan jumlah alat yang bekerja dalam satu *fleet*. Nilai *Fuel Ratio* (Riki Firdaus, hal III-17) dapat dihitung dengan Persamaan 7 sebagai berikut :

$$FR = \frac{FC}{P2} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

FR = *Fuel Ratio* (Liter/BCM)

FC = Konsumsi Bahan Bakar (Liter)

PC = Produksi (BCM)

6. Jalan Angkut Tambang (*Hauling Road*)

Jalan angkut pada lokasi tambang sangat mempengaruhi kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan gangguan atau hambatan yang dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan pengangkutan. Perhitungan lebar jalan angkut didasarkan pada lebar kendaraan terbesar yang dioperasikan. Semakin lebar jalan angkut yang digunakan maka operasi pengangkutan akan semakin aman dan lancar. Standar parameter *haul road* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Standar Parameter Haul Road

Standar Parameter Haul Road				
No	Deskripsi		Satuan	Hauler Type
				<i>SKT 90S</i>
1	Design Speed		Km/Hr	40
2	Lebar Jalan Lurus	One Way	m	7,59
		Two Way	m	8,86
3	Lebar Jalan Tikungan	One Way	m	8,86
		Two Way	m	13,88
4	<i>Grade</i>		%	Max 12%
Note :				

Sumber : Planner PT. Pusaka Bumi Transportasi

Keadaan jalan, kemiringan dan jarak akan mempengaruhi daya angkut dari alat-alat angkut yang dipakai. Jalan dalam kondisi baik, kapasitas angkut dapat lebih besar dan alat-alat dapat beroperasi lebih cepat. Kemiringan dan jarak harus diukur dengan teliti, karena akan menentukan waktu edar (*cycle time*) yang diperlukan untuk

pengangkutan material. Letak, jarak, lebar, dan kemiringan jalan perlu direncanakan dan dirancang dengan baik sehingga pengangkutan material dapat lebih maksimal dan mengurangi ongkos pengangkutan (Hartman, 1987)

a. Lebar Jalan Angkut Lurus

Penentuan lebar jalan angkut minimum untuk jalan lurus didasarkan pada “*rule of thumb*” yang dikemukakan “*Aashto Manual Rural Highway Design*”, yaitu bahwa jumlah jalur dikalikan lebar truck dan pada tepi kiri-kanan jalan ditambahkan setengah lebar kendaraan. Dari ketentuan tersebut dapat ditentukan cara sederhana untuk menentukan lebar jalan angkut minimum. Yaitu menggunakan *rule of thumb* atau angka perkiraan (Tabel 7). Dengan pengertian lebar jalan angkut sama dengan lebar lajur (Hartman, 1987).

Tabel 6. Lebar Jalan Angkut Miminum

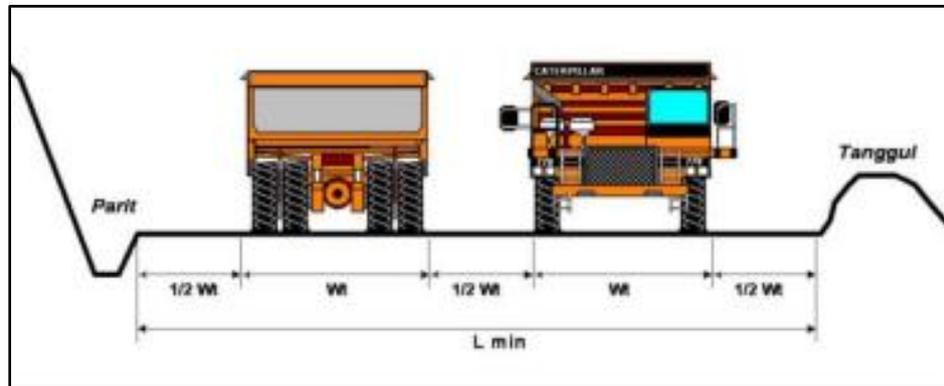
^D Jumlah Lajur	Perhitungan	Lebar Jalan Angkut
1	$n + (2 \times \frac{1}{2})$	2.00
2	$n + (3 \times \frac{1}{2})$	3.50
3	$n + (4 \times \frac{1}{2})$	5.00
4	$n + (5 \times \frac{1}{2})$	6.50

Sumber : Hartman, 1987.

Dari kolom perhitungan (Tabel 6) dapat ditetapkan rumus lebar jalan angkut minimum pada jalan lurus. Seandainya lebar kendaraan dan jumlah lajur yang direncanakan masing-masing adalah W_t dan n , maka lebar jalan angkut pada jalan lurus dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$L = (n \times W_t) + (n + 1) \times (0,5 \times W_t) \dots\dots\dots (8)$$

dimana, L adalah lebar jalan angkut minimum (meter), n adalah jumlah jalur yang digunakan dan Wt adalah lebar alat angkut (meter).



Sumber : *Design Of Surface Mine Haulage Road A Manual*, Walter W Kaufman, 1981

Gambar 3. Lebar Jalan Angkut Dua Jalur Pada Jalan Lurus

b. Lebar Jalan Angkut pada Tikungan

Lebar jalan angkut pada tikungan selalu lebih besar dari pada lebar pada jalan lurus. Untuk jalur ganda, lebar minimum pada tikungan dihitung dengan berdasarkan pada:

- 1) Lebar jejak ban
- 2) Lebar jantai atau tonjolan (*overhang*) alat angkut bagian depan dan belakang pada saat memberlok
- 3) Jarak antara alat angkut pada saat bersimpangan
- 4) Jarak (*spasi*) alat angkut terhadap tepi jalan

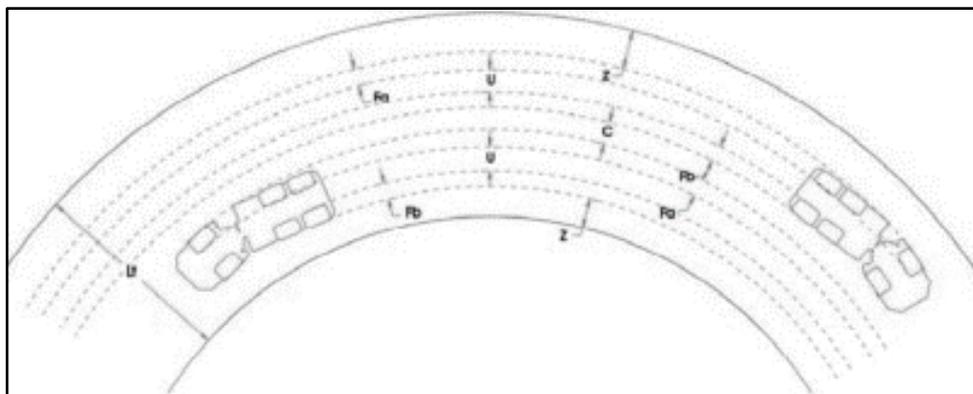
Perhitungan terhadap lebar jalan angkut pada tikungan dapat menggunakan rumus :

$$W_{min} = n (U + Fa + Fb + Z) + c \dots\dots\dots(9)$$

$$C = Z = \frac{(U + Fa + Fb)}{n} \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

- W = Lebar lebar jalan angkut pada tikungan (meter),
 n = Jumlah jalur
 U = Jarak jejak roda kendaraan (meter)
 F_a = Lebar jantai depan (meter) dikoreksi dengan sinus sudut belok
 roda depan
 F_b = Lebar jantai belakang, (meter) dikoreksi dengan sinus sudut
 belok roda depan
 A_d = jarak as roda depan dengan bagian depan “truck” (meter)
 A_b = jarak as roda belakang dengan bagian belakang “truck” (meter)
 α = sudut penyimpangan (belok) roda depan,
 C = jarak antara dua “truck” yang akan bersimpangan (meter),
 Z = jarak sisi luar “truck” ke tepi jalan (meter).



Sumber : Yanto Indonesianto, 2005

Gambar 4. Lebar Jalan Angkut pada Tikungan

7. Pengembalian Denda Fuel

Fuel ratio akan melebihi dari target perusahaan selama sebulan jika rata-rata *fuel burn* setiap alat tinggi. Adapun pengaruh jarak angkut terhadap *fuel ratio* alat angkut dan pengaruh jarak angkut dan pengaruh

fuel burn terhadap *horse power* alat gali muat (Amiruddin Faisal, 2020). Apabila pemakaian *fuel* melebihi target berdasarkan tolak ukur jarak dan ketercapaian volume periode bulanan, maka berdasarkan kontrak PT. Pusaka Bumi Transportasi akan dikenakan denda sesuai dengan kelebihan *fuel* yang digunakan.

Denda kelebihan tersebut akan dibayarkan langsung oleh PT. Pusaka Bumi Transportasi berupa potongan *invoice* saat pembayaran *invoice* PT. Pusaka Bumi Transportasi oleh PT. Satria Bahana Sarana sesuai dengan kontrak PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan PT. Satria Bahana Sarana. (Lampiran 2)

Plan volume BBM adalah volume BBM yang seharusnya digunakan dalam proses produksi berdasarkan *actual* volume SKT 90S. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh *Engineering* PT. Pusaka Bumi Transportasi rumus untuk mendapatkan *plan* volume BBM adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{Plan\ Volume\ BBM = FR\ Plan\ x\ total\ volume\ BBM\(11)}$$

Kelebihan *fuel* harus dibayarkan kembali kepada pihak PT. Satria Bahana Sarana. Kelebihan penggunaan *fuel* per periode dapat dilihat pada persamaan dibawah :

$$\mathbf{Kelebihan\ Fuel = F2-F1\(12)}$$

Keterangan :

F2 = Aktual Volume BBM

F1 =Plan Volume BBM

Sesuai dengan kontrak PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan PT. Satria Bahana Sarana kelebihan penggunaan *fuel* dikembalikan dalam bentuk *invoice*. Untuk mendapatkan pengembalian *fuel ratio* dalam satuan rupiah maka dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Denda Fuel} = \text{Kelebihan Volume Fuel} \times \text{Harga Fuel} \dots\dots\dots(13)$$

Pengembalian dilakukan dengan melakukan *review* terhadap konsumsi *fuel* unit perjam dari muatan sebelumnya. Konsumsi *fuel* sebelumnya menggunakan muatan 23,3 *bcm* dan akan dilakukan penyamaan antara muatan 19,85 *bcm* dengan jumlah konsumsi *fuel* perjam unit SKT 90S. Pengembalin denda *fuel ratio* Periode 2021 dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Pengembalian fuel} = \text{D1-D2} \dots\dots\dots (14)$$

Ket :

D1 = Denda yang telah dibayarkan

D2 = Denda yang seharusnya dibayarkan

C. Penelitian Relevan

Penelitian Relevan adalah hasil yang didapat dari sumber-sumber seperti skripsi dan jurnal yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian yang belum pernah diteliti sebelumnya. Apabila penelitian sudah pernah dilakukan sebelumnya maka peneliti perlu mengembangkan lagi dari hasil penelitian sebelumnya. Jurnal yang relevan terkait masalah yang diteliti peneliti terkait permasalahan *fuel ratio* dan faktor yang mempengaruhinya.

Amiruddin, Faisal (2020) melakukan penelitian mengenai analisis kegiatan produktivitas terhadap *fuel ratio* alat angkut dan alat gali muat di Pit 2 PT Pro Sarana Cipta. Dalam penelitiannya dilakukan analisa penyebab *fuel ratio* yang melebihi target perusahaan yaitu waktu edar yang melebihi target. Waktu edar berupa *swing angle* yang besar dan *delay time* yang tinggi seperti menunggu *dump truck*, menunggu *truck maneuver*, *scrubbing front* dan *front preparation*. Upaya perbaikan yang dilakukan untuk menangani tingginya *fuel ratio* yaitu mengurangi *cycle time* alat mekanis.

Pada lokasi lain Himawan, Arief (2021) melakukan penelitian mengenai analisis optimalisasi *fuel ratio* peralatan mekanis dalam aktifitas penggalian dan pengangkutan *overburden* PT. Madhani Talatah Nusantara. Dalam penelitiannya dilakukan analisa *fuel ratio* alat gali muat unit alat gali muat. Perbaikan kecepatan alat angkut menjadi upaya perbaikan dalam menangani tingginya *fuel ratio*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Syapariadi, Hadjeri (2020) melakukan penelitian mengenai analisis besarnya *fuel ratio* pada kegiatan pengupasan *overburden* di PT Sims Jaya Kaltim. Penelitian ini melakukan analisa keseimbangan antara penggunaan bahan bakar dan produksi. Perbaikan yang dilakukan memaksimalkan penggunaan *fuel* pada saat melakukan proses produksi.

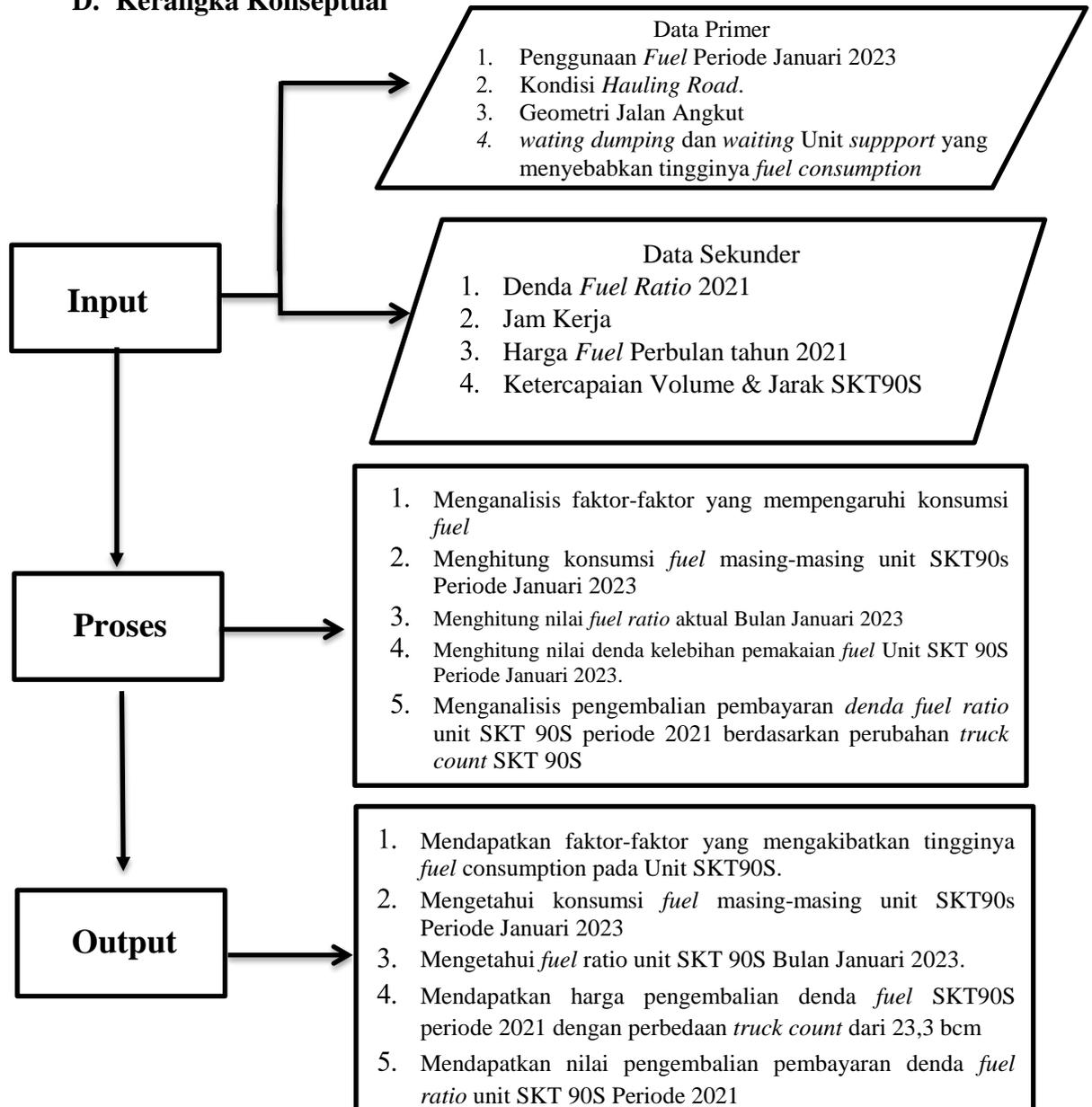
Selanjutnya dari penelitian Samosir, Josua (2023) melakukan penelitian mengenai optimalisasi ketercapaian produksi alat gali muat dan alat angkut pada pengupasan *overburden* di Cv. Bunda Kandung penelitian

ini melakukan analisa keserasian alat gali muat dan alat angkut dengan berbagai hambatan sehingga ketercapaian *cycle time* alat angkut yang tinggi. Perbaikan yang dilakukan menekan *cycle time* pada alat angkut dan menambahkan frekuensi pengisian kedalam bak *dump truck*.

Sedangkan penelitian lainnya, dari Nabella, dkk (2016) melakukan penelitian mengenai analisis pengaruh kemiringan jalan dan jarak angkut terhadap konsumsi bahan bakar dan *fuel ratio* pada kegiatan penambangan batu andesit di PT. Gunung Sampurna Makmur. Perbaikan yang dilakkan memperbaiki faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan bahan bakar solar diantaranya menurunkan *grade* jalan yang dilalui alat angkut.

Dari semua penelitian, hubungan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu faktor yang menyebabkan tingginya *fuel ratio* unit akibat tidak sesuai nya *cycle time* unit *actual* dengan *cycle time* unit *plan*. Maka Penulis melakukan penelitian terkait faktor yang menyebabkan tingginya *fuel ratio*, perhitungan denda *fuel ratio* pada periode waktu tertentu, serta pengembalian denda yang sebelumnya telah dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi. Penelitian ini dilakukan di PT. Pusaka Bumi Transportasi pada periode Januari 2023.

D. Kerangka Konseptual



Gambar 5. Kerangka Konseptual

BAB III

METODOLOGI

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang peneliti digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yaitu data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung, yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka (Muhajir, 1996). Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang didapatkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat melalui pengamatan secara langsung ke lapangan yang dilakukan oleh peneliti sendiri, sedangkan data sekunder adalah data yang didapat dari perusahaan, internet, buku-buku yang berkaitan dan relevan serta dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang menjadi topik pada penelitian laporan ini.

B. Jenis Data

Adapun jenis data yang peneliti kumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lapangan. Adapun data tersebut meliputi.

- a. Data Penggunaan *Fuel* SKT 90S Periode Januari 2023
- b. Kondisi *Hauling Road*
- c. *Grade* Jalan
- d. Kendala lain yang menyebabkan tingginya *fuel consumption*.

- e. Dokumentasi kondisi area kerja dan area *disposal*
- f. Dokumentasi kondisi jalan tambang.

2. Data Sekunder

Yaitu data-data yang diperoleh dari perusahaan data tersebut atau diperoleh secara tidak langsung. Adapun data sekunder yang peneliti peroleh adalah sebagai berikut.

- a. Denda *Fuel* Ratio Periode 2021
- b. Jam Kerja Unit SKT 90S
- c. Harga *Fuel* Perbulan periode 2021
- d. Ketercapaian Volume & Jarak SKT 90S Periode Januari 2023
- e. Ketercapaian Volume & Jarak SKT 90S Periode 2021
- f. Hasil Uji Petik *Fuel Consumption* SKT 90S

C. Sumber Data

Pada penelitian ini peneliti mendapatkan sumber data primer dengan cara pengamatan langsung kelapangan dan mencatat serta mendokumentasikan hasil temuan di lapangan, sedangkan sumber data sekunder peneliti dapatkan dari perusahaan. Adapun sumber-sumber data lainnya juga peneliti peroleh dari berbagai jurnal yang relevan dan referensi-referensi yang ada di buku serta internet.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti melakukan beberapa teknik dalam pengumpulan data yaitu sebagai berikut.

1. Observasi Lapangan

Kegiatan observasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi dari kondisi aktual yang ada di lapangan tempat peneliti melakukan kegiatan penelitian. Dari tahap ini didapatkan gambaran secara umum mengenai kondisi pada daerah penelitian.

2. Pengambilan Data Primer

Pada kegiatan pengambilan data primer, peneliti melakukan kegiatan pengumpulan data secara langsung dari lapangan adapun data yang diperoleh adalah sebagai berikut.

a. Pengambilan Data Pemakaian *Fuel* SKT 90S

Peneliti melakukan kegiatan pengambilan data secara langsung pada kegiatan *hauling overburden* oleh unit SKT 90S. Pengambilan data *fuel consumption* dilakukan dengan ikut didalam unit agar mendapatkan gambaran secara pasti mengenai jumlah *fuel* yang diisi oleh masing-masing unit selama satu hari, sehingga data pada proses selanjutnya dapat dilakukan rekonsil dengan pihak *logistic* terkait *fuel consumption* unit SKT90S perhari.

Unit yang diamati peneliti adalah Heavy *Dump truck* SANY SKT 90S. Untuk data *fuel consumption* dari masing-masing unit dilakukan pengambilan satu hari penuh, dimana peneliti mengambil sampel di area mine tank Pit E. Kegiatan *monitoring &* pencatatan *fuel consumption* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 7. Kegiatan Pengambilan Data Lebar Jalan *Hauling*

3. Dokumentasi Area Kerja

Area kerja yang diamati untuk mengetahui kendala-kendala apa saja yang mengakibatkan tingginya *fuel ratio* pada Unit SANY SKT 90S Kondisi aktual *front loading* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kondisi Aktual Front Loading 2

4. Dokumentasi Unit

Unit yang diamati oleh peneliti adalah *Heavy Dump truck* SANY SKT90S. Unit *hauler* SANY SKT 90S dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Unit SANY SKT 90S

5. Pengambilan Data Sekunder

Peneliti melakukan pengambilan data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung dari data *Engineering* PT. Pusaka Bumi Transportasi. Adapun data sekunder yang diperoleh dari PT. PBT yaitu :

a. Denda *Fuel Ratio* 2021

Pada tahun 2021 PT. Pusaka Bumi Transportasi dikenakan denda kelebihan penggunaan *fuel*. Aktual penggunaan *fuel* melebihi target *fuel* ratio yang ditanggung oleh PT. Satria Bahana Sarana, sehingga PT. Pusaka Bumi Transportasi dibebankan

terhadap biaya kelebihan tersebut. Dengan akumulasi sepanjang tahun 2021 sebesar Rp. 5.402.549.106.

b. Jam Kerja Aktual

Jam kerja aktual PT. Puaka Bumi Transportasi *Site* PT. Pusaka Bumi Transportasi adalah untuk *Shift* 1 yaitu mulai pukul 06:00 sampai 18:00 kemudian dilanjutkan dengan *Shift* 2 yaitu mulai pukul 18:00 sampai 06:00. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

c. Harga *Fuel* Tahun 2021

Untuk perhitungan pengembalian denda setelah dilakukan koreksi, dibutuhkan harga *fuel* per Bulan sepanjang tahun 2021. Data *fuel* didapatkan dari arsip team *Engineering* yang setiap bulan selalu di update oleh PT. Satria Bahana Sarana. Harga *fuel* perbulan berbeda-beda menyesuaikan harga *fuel* dari vendor PT. Satria Bahana Sarana. Harga *fuel* tersebut di-sahkan dan digunakan untuk seluruh kontraktor di area kerja PT. Satria Bahana Sarana.

d. Data Volume *Joint Survey*

Untuk data volume *Joint Survey* sebagai tolak ukur aktual dan plan *fuel ratio* yang harusnya dipotongkan tiap bulan. Sesuai kontrak SKT, pembayaran volume overburden berdasarkan hasil *joint survey* antara PT. Satria Bahana Sarana dengan para sub-kontraktor.

e. Data Jarak

Data jarak adalah jarak hasil rekonsil yang telah dilaksanakan antara pihak PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan PT. Satria Bahana Sarana.

E. Teknik Analisis Data

Data yang sudah didapatkan dan dikumpulkan, kemudian diolah dengan menggunakan rumus dan literatur yang ada. Pengolahan data yang dilakukan anatara lain :

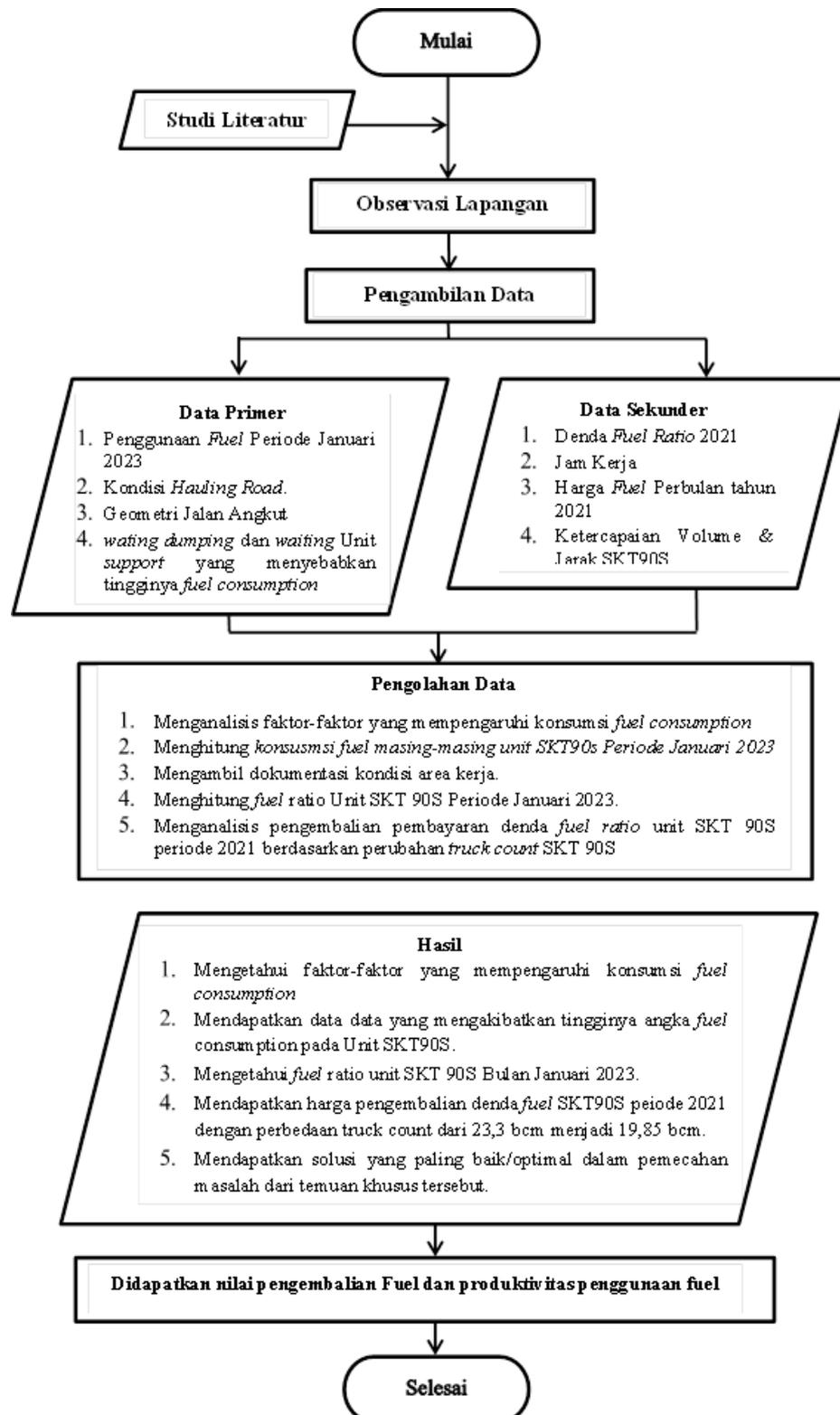
1. Kondisi Area Kerja

Pada analisis kondisi area kerja didapatkan lebar dan kondisi permungkaan jalan hauling. Faktor-faktor tersebut mengakibatkan tingginya penggunaan *fuel*.

2. Geometri Jalan Angkut

Dalam perhitungan geometri jalan angkut digunakan rumus lebar jalan angkut lurus, lebar jalan angkut tikungan dan kemiringan jalan.

G. Diagram Alir Penelitian



Gambar 10. Diagram Alir Penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

PT. Pusaka Bumi Transportasi melakukan kerja *waste removal* dengan menggunakan unit SKT 90S dan melakukan kontrak dengan kontraktor PT. Satria Bahana Sarana di area kerja *site* PT. Bukit Asam. *Settingan fleet* unit SKT 90S loading menggunakan excavator milik PT. Satria Bahana Sarana atau excavator PC800 milik sub-kontraktor PT. Satria Bahana Sarana lainnya. Penyediaan *fuel* untuk kerja SKT 90S adalah tanggung jawab PT. Satria Bahana Sarana sebagai kontraktor PT. Pusaka Bumi Transportasi. Penyediaan *fuel* oleh PT. Satria Bahana Sarana berdasarkan konsumsi *fuel* perjam unit-unit SKT 90S. Target *fuel consumption* yang telah disepakati PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan kontraktor PT. Satria Bahana Sarana adalah 18,26 liter/jam. Penentuan *fuel ratio* berdasarkan jarak angkut yang dicapai PT. Pusaka Bumi Transportasi.

A. ANALISIS

Kondisi area kerja yang menjadi pembahasan adalah kondisi jalan *hauling*, *grade* jalan *hauling*, antrian di *loading point*, dan *match factor*.

1. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Fuel

Kondisi area kerja yang menjadi pembahasan adalah kondisi jalan *hauling*, *grade* jalan *hauling*, antrian di *loading point*, dan *match factor*.

a. Kondisi Area Kerja

Kondisi area kerja adalah keadaan aktual area dimana unit bekerja. Mulai dari area *front loading*, jalan *hauling*, hingga area

dumping-an. Kondisi *front loading* unit SKT 90S dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 11. Kondisi *Front loading*

b. Geometri Jalan Angkut

Kondisi jalan angkut pada PT. Pusaka Bumi Transportasi yang bergelombang dan terdapat penyempitan lebar jalan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kondisi *Hauling Road* Yang Bergelombang dan sempit

1) Lebar Jalan Angkut

Adapun lebar jalan angkut standar pada unit SKT 90S PT. Pusaka Bumi Transportasi secara teoritis dapat dilihat perhitungan Berikut:

Diketahui :

Jumlah jalur (n) = 2 jalur

Lebar unit (Wt) = 3,4 meter (*SANY SKT 90S*)

Maka lebar jalan standar adalah sebagai berikut :

$$L = (n \times Wt) + (n + 1) \times (0,5 \times Wt) \dots \dots \dots (\text{Persamaan 8})$$

$$L = (2 \times 3,4 \text{ meter}) + (2+1) \times (0,5 \times 3,4 \text{ meter})$$

$$L = 6,8 \text{ meter} + 5,1 \text{ meter}$$

$$L = 11,9 \text{ meter}$$

Adapun lebar jalan angkut standar pada unit SKT 90S PT.

Pusaka Bumi Transportasi secara teoritis dapat dilihat perhitungan Berikut:

Tabel 7. Panjang dan Lebar Jalan Angkut SKT 90S

No	<i>Loading</i>	<i>Dumping</i>	Jarak (m)	Lebar (m)
1	Inpit BWE	Disposal Jauh	1.900	9,1
2	Pit E Utara	Disposal	2.700	8,9
3	Pit E Selatan	Disposal	2.900	8,2

Sumber : *Engineering PT. Pusaka Bumi Transportasi,2023*

c. Kemiringan jalan angkut

Dari hasil pengamatan dilapangan, didapatkan nilai dari kemiringan jalan angkut rata-rata secara aktual dari *Engineering* didapat nilai kemiringan jalan sebesar $9,4^{\circ}$.

Tabel 8. Panjang dan Lebar Jalan Angkut Januari 2023 SKT 90S

No	Lokasi Loading	Nama Tanjakan	Kemiringan Jalan
1	Inpit BWE	Disposal Jauh	9,8
2	Pit E Utara	Disposal	10,4
3	Pit E Selatan	Disposal	8

Sumber : *Engineering PT. Pusaka Bumi Transportasi,2023*

d. Area Disposal

Area disposal adalah area penimbunan material overburden. *Pareto Loss* Bulan Januari 2023 terlampir Tabel 10.

Tabel 9. Kategori Loss Produksi Januari

No	Delay Category	Loss (bcm)	Gain (bcm)
1	PA	261.188	
2	PTY	30.717	
3	No Excavator	3.005	
4	Driver Absen	2.942	
5	No/Wait Support	2.108	
6	Wait Investigation	1.541	
7	Wait dumping	1.037	
8	Customer Problem	1.037	
9	DT Amblas	624	
10	No Job	624	
11	Operator exca fatigue	564	
12	Road Preparation	281	
13	No Driver*	264	
14	Wait fleet	200	
15	Refueling	150	
16	Front Preparation	130	
17	Wait Operator	130	
18	Wait Exc (PA -	117	
19	Driver Fatigue	84	
20	Wait Operator Excavator	30	
21	Disposal Preparation	13	
22	Wait Exa General	13	
23	Wait Fuel	10	
24	P5M		292
25	Safety Talk		508
26	P2H		576
27	Wait Exc Refueling		662
28	Rain		662
29	Friday Pray		760
30	Praying		1.365
31	Wait Loading		1.587
32	Slippery		1.587
33	Shift Change		7.421
34	Meal & Rest		12.677

Sumber : Engineering PT. Pusaka Bumi Transportasi, 2023

2. Rata-rata konsumsi *fuel* Sany SKT90s Periode Januari 2023

Rata-rata konsumsi *fuel* adalah rata-rata pemakaian *fuel* unit SKT 90S dalam satuan waktu tertentu. Periode Bulan Januari 2023 rata-rata konsumsi *fuel* unit SKT 90S 5.136,66 liter/unit. Rata-rata *fuel consumption* periode Januari 2023 seperti di Tabel 11.

Tabel 10. Nilai *Fuel Ratio Actual* Periode Januari 2023

No	No Lambung	Total Liter	Keterangan
1	PBT-201	8.184	Produksi Banko
2	PBT-202	4.647	Produksi Banko
3	PBT-203	5.729	Produksi Banko
4	PBT-204	-	Produksi Banko
5	PBT-205	5.032	Produksi Banko
6	PBT-206	6.715	Produksi Banko
7	PBT-207	4.875	Produksi Banko
8	PBT-208	6.537	Produksi Banko
9	PBT-209	-	Produksi Banko
10	PBT-210	2.142	Produksi Banko
11	PBT-211	4.747	Produksi Banko
12	PBT-212	-	Produksi Banko
13	PBT-213	-	Produksi Banko
14	PBT-214	4.677	Produksi Banko
15	PBT-215	6.598	Produksi Banko
16	PBT-216	5.056	Produksi Banko
17	PBT-217	3.084	Produksi Banko
18	PBT-218	5.410	Produksi Banko
19	PBT-219	-	Produksi Banko
20	PBT-220	3.567	Produksi Banko
Total		77.050	liter
Rata-Rata		5.136,66	Liter/unit

Sumber : Engineering PT.Pusaka Bumi Transportasi, 2023

3. Uji petik *fuel ratio*

Uji petik ulang dilakukan untuk mendapatkan tolak ukur perubahan jumlah denda *fuel ratio* yang telah dibayarkan oleh pihak PT. Pusaka Bumi Transportasi. Pengambilan sample dilakukan dengan pengambilan jumlah *fuel* yang digunakan oleh Unit SKT 90S dalam kurun waktu yang telah disepakati. Selain jumlah *fuel* yang digunakan, HM unit dalam kurun waktu uji petik juga menjadi acuan dalam uji petik. Setelah dilakukan uji petik, maka dilakukan penentuan standar *fuel consumption*. Standar *fuel consumption* adalah jumlah *fuel* yang dibakar per satu jam. Standar *fuel consumption* ini akan menjadi acuan untuk penentuan tabel *fuel ratio by jarak* yang akan di hitungkan oleh pihak PT. Satria Bahana Sarana. Lalu tahapan kedua adalah penentuan *fuel ratio by jarak* Unit SKT 90S. Penentuan *fuel ratio by jarak* adalah tahap final dalam uji petik. Hasil Uji petik inilah yang nantinya akan digunakan sebagai acuan penentuan denda *fuel ratio* yang seharusnya dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi.

Faktor utama yang menyebabkan tingginya nilai *fuel ratio* ialah nilai *cycle time* dan faktor efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut (Rahman, Arief dkk, 2020). Sehingga pelaksanaan uji petik *fuel ratio* harus dipersiapkan dengan sebaik-sebaiknya sehingga tidak ada kerugian yang diakibatkan tidak maksimalnya kondisi unit. Selain itu pelaksanaan uji petik haruslah sesuai dengan lokasi kerja unit tersebut,

sehingga cycle time dan faktor efisiensi kerja sesuai dengan actual saat unit melakukan kerja.

Uji Petik dilaksanakan dengan mengambil 16 Unit SKT 90S, sedangkan 4 unit SKT 90S lainnya breakdown saat pengambilan data uji petik fuel 2021 dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 11. Hasil Uji Petik *Fuel Consumption* Perjam

NO	MERK	TYPE	NO. LAMBUNG	TOTAL LITER	TOTAL HM	FC	AVRG	LOKASI
1	SANY	SKT 90	PBT-201	3185	132	24,20	20,94	PIT E BANKO
2	SANY	SKT 90	PBT-202	1167	46,3	25,21		PIT E BANKO
3	SANY	SKT 90	PBT-203	2021	90	22,46		PIT E BANKO
4	SANY	SKT 90	PBT-204					PIT E BANKO
5	SANY	SKT 90	PBT-205	3185	146	21,87		PIT E BANKO
6	SANY	SKT 90	PBT-206	2854	148,3	19,24		PIT E BANKO
7	SANY	SKT 90	PBT-207	461	24	19,29		PIT E BANKO
8	SANY	SKT 90	PBT-208	2674	126	21,29		PIT E BANKO
9	SANY	SKT 90	PBT-209					PIT E BANKO
10	SANY	SKT 90	PBT-210	2745	125	22,03		PIT E BANKO
11	SANY	SKT 90	PBT-211	2744	137	19,97		PIT E BANKO
12	SANY	SKT 90	PBT-212	2710	129	20,96		PIT E BANKO
13	SANY	SKT 90	PBT-213					PIT E BANKO
14	SANY	SKT 90	PBT-214	3154	140	22,59		PIT E BANKO
15	SANY	SKT 90	PBT-215	1195	64	18,61		PIT E BANKO
16	SANY	SKT 90	PBT-216	2672	125	21,36		PIT E BANKO
17	SANY	SKT 90	PBT-217	629	34	18,28		PIT E BANKO
18	SANY	SKT 90	PBT-218	1967	111	17,66		PIT E BANKO
19	SANY	SKT 90	PBT-219					PIT E BANKO
20	SANY	SKT 90	PBT-220	3005	150	20,02		PIT E BANKO

Sumber : Engineering PT. Pusaka Bumi Transportasi, 2023

4. Perhitungan Denda kelebihan *Fuel Ratio* Periode Januari 2023

Tabel 12. *Fuel Ratio* Unit SKT 90S PT. Pusaka Bumi Transportasi

Jarak (Meter)		Muatan 18,36 Bcm	
0	250	126,71	0,17
251	500	96,45	0,22
501	750	77,93	0,27
751	1000	65,40	0,32
1001	1250	56,34	0,37
1251	1500	49,41	0,42
1501	1750	44,05	0,48
1751	2000	39,71	0,53
2001	2250	36,17	0,58
2251	2500	33,25	0,63
2501	2750	30,73	0,68
2751	3000	28,52	0,73
3001	3250	26,71	0,78
3251	3500	25,06	0,84
3501	3750	23,56	0,89
3751	4000	22,30	0,94
4001	4250	21,12	0,99
4251	4500	20,09	1,04
4501	4750	19,15	1,09
4751	5000	18,28	1,15
5001	5250	17,49	1,20
5251	5500	16,78	1,25
5501	5750	16,07	1,30
5751	6000	15,44	1,36
6001	6250	14,89	1,41
6251	6500	14,42	1,45
6501	6750	13,87	1,51
6751	7000	13,40	1,56
7001	7250	13,00	1,61
7251	7500	12,61	1,66
7501	7750	12,21	1,71
7751	8000	11,90	1,76
8001	8250	11,50	1,82
8251	8500	11,19	1,87
8501	8750	10,87	1,93
8751	9000	10,64	1,97
9001	9250	10,32	2,03
9251	9500	10,09	2,08
9501	9750	9,85	2,13
9751	10000	9,61	2,18

Sumber : Engineering PT. Pusaka Bumi Transportasi, 2023

Adapun perhitungan *plan fuel ratio* SKT 90S dapat dilihat perhitungan Berikut:

Diketahui :

Volume total material (v) = 89.288 bcm (Terlampir Lampiran 7)

Total volume BBM (l) = 77.050 liter (Terlampir Lampiran 6)

Maka *plan fuel ratio* periode Januari 2023 adalah sebagai berikut :

$$FR_{\text{Aktual}} = \frac{\text{Total Volume BBM}}{\text{Volume Total Material}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 2})$$

$$FR_{\text{plan}} = \frac{77.050 \text{ liter}}{89.288 \text{ bcm}}$$

$$FR_{\text{plan}} = 0,86 \text{ liter/bcm.}$$

Setelah di hitung *fuel ratio plan* unit SKT 90S periode Januari 2023, maka dapat dihitung selisih FR yang harus dibayarkan. Plan FR didapat dari kesepkatan FR yang terdapat pada tabel 12.

Diketahui :

$$FR_{\text{Plan}} = 0,63 \text{ liter/bcm}$$

$$FR_{\text{Aktual}} = 0,86 \text{ liter bcm}$$

Maka kelebihan denda *fuel ratio* periode Januari 2023 yang harus dibayarkan adalah sebagai berikut :

$$\Delta FR = FR_{\text{Plan}} - FR_{\text{Aktual}} \dots\dots\dots(\text{Persamaan 3})$$

$$\Delta FR = 0,63 \text{ liter/bcm} - 0,86 \text{ liter/bcm}$$

$$\Delta FR = - 0,23 \text{ liter/bcm}$$

Hasil *fuel ratio* minus berarti adanya kelebihan penggunaan *fuel* sehingga *fuel* yang telah digunakan lebih besar dari *fuel* yang

seharusnya digunakan. PT. Pusaka Bumi Transportasi harus mengembalikan 0,23 liter/bcm kepada PT. Satria Bahana Sarana dalam bentuk *invoice*. Perhitungan total kelebihan *fuel* (kf) dapat dilihat pada persamaan dibawah:

Diketahui :

$$\text{Plan Volume BBM} = 56.251,44 \text{ liter}$$

$$\text{Total Volume BBM} = 77.050 \text{ liter}$$

Maka,

$$\text{Kelebihan Fuel (kf)} = 77.050 \text{ liter} - 56.251,44 \text{ liter}$$

.....(Persamaan 12)

$$\text{Kelebihan Fuel (kf)} = 20.798,56 \text{ liter}$$

Maka jumlah kelebihan *fuel* yang harus dikembalikan adalah 20.798,56 liter. Sesuai kesepakatan antara PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan PT. Satria Bahana Sarana, apabila ada kelebihan penggunaan *fuel*, maka akan dibayarkan dalam bentuk uang pada *invoice* Bulan tersebut. Maka untuk mendapatkan total uang pengembalian *fuel* adalah dengan persamaan Berikut :

Diketahui :

$$\text{Kelebihan Fuel (kf)} = 20.798,56 \text{ liter}$$

$$\text{Harga Fuel Januari 2023} = \text{Rp. } 14.814$$

$$\text{Biaya Pengembalian BBM} = 20.798,56 \text{ liter} \times \text{Rp. } 14.814$$

.....(Persamaan 13)

$$\text{Biaya Pengembalian BBM} = \text{Rp. } 308.109.868$$

Perhitungan mulai dari penentuan aktual FR SKT 90S hingga penentuan biaya pengembalian BBM dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Denda dan perhitungan denda *Fuel* periode Januari 2023

Periode	Volume Total Material (Bcm)	Jarak (Meter)	Total Volume BBM (Liter)	Fuel Ratio Actual	Plan Fuel Ratio	Plan Volume BBM (Liter)	Kelebihan Volume BBM (Liter)	Harga BBM (Perbulan)	Biaya Kelebihan BBM	Keterangan
Jan-23	89.288,00	2.436,84	77.050,00	0,86	0,63	56.251,44	20.799	Rp14.814,00	Rp308.109.868	Lebih dari Plan FR

5. Perhitungan Pengembalian Denda *Fuel* Ratio Periode 2021.

Total denda 2021 yang telah dibayarkan sepanjang adalah sebesar Rp. 789.849.651 terlampir Lampiran 3. Sedangkan total *fuel* periode Bulan April hingga Oktober yang dicicil PT. Pusaka Bumi Transportasi adalah sebesar Rp. 4.321.488.360 terlampir tabel 15.

Tabel 14. Denda *Fuel* Yang Ditagihkan Periode 2021.

DENDA MENGGUNAKAN UJI PETIK MUATAN 23,3 BCM										
Bulan	Volume JS (BCM)	Jarak (m)	Plan FR (Ltr/BCM)	Actual FR (Ltr/BCM)	Plan Fuel (Liter)	Actual Fuel (liter)	Selisih FR (Ltr/BCM)	Selisih Fuel (Liter)	Harga Fuel (Rp/Ltr)	Denda
April	173.549,23	1.369	0,29	0,48	50.329,28	83.469	-0,19	33.139,72	Rp 16.465	Rp 545.645.490
May	169.814,78	1.741	0,33	0,56	56.038,88	94.461	-0,23	38.422,12	Rp 17.620	Rp 676.997.754
June	202.213,23	1.631	0,33	0,55	66.730,37	111.646	-0,22	44.915,63	Rp 18.701	Rp 839.967.197
July	185.729,92	2.286	0,43	0,52	79.863,87	96.335	-0,09	16.471,13	Rp 21.020	Rp 346.223.153
August	183.544,84	1.606	0,33	0,52	60.569,80	95.427	-0,19	34.857,20	Rp 16.824	Rp 586.437.533
September	148.890,31	2.315	0,43	0,73	64.022,83	107.960	-0,30	43.937,17	Rp 17.459	Rp 767.099.051
October	170.170,21	1.944	0,36	0,56	61.261,28	96.025	-0,20	34.763,72	Rp 16.083	Rp 559.104.909

Setelah dilakukan uji petik volume muatan unit SKT 90S 23,3 *bcm* menjadi 19,85 *bcm* dan hasil uji petik pemakaian BBM sebesar 18,26 liter/jam maka didapatkan nilai denda yang seharusnya dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi sebesar Rp. 2.961.141.709 terlampir tabel 16.

Tabel 15. Koreksi Denda setelah Uji Petik *Fuel* Periode 2021

DENDA MENGGUNAKAN UJI PETIK MUATAN 19,85 BCM										
Bulan	Volume JS (BCM)	Jarak (m)	Plan FR (Ltr/BCM)	Actual FR (Ltr/BCM)	Plan Fuel (Liter)	Actual Fuel (liter)	Selisih FR (Ltr/BCM)	Selisih Fuel (Liter)	Harga Fuel (Rp/Ltr)	Denda
April	173.549,23	1.369	0,34	0,48	59.326,86	83.469	-0,14	24.142,14	Rp 16.465	Rp 397.500.335
May	169.814,78	1.741	0,38	0,56	65.111,82	94.461	-0,18	29.349,18	Rp 17.620	Rp 517.132.552
June	202.213,23	1.631	0,38	0,55	77.534,31	111.646	-0,17	34.111,69	Rp 18.701	Rp 637.922.715
July	185.729,92	2.286	0,51	0,52	94.333,43	96.335	-0,01	2.001,57	Rp 21.020	Rp 42.073.001
August	183.544,84	1.606	0,38	0,52	70.376,32	95.427	-0,14	25.050,68	Rp 16.824	Rp 421.452.640
September	148.890,31	2.315	0,51	0,73	75.622,35	107.960	-0,22	32.337,65	Rp 17.459	Rp 564.583.031
October	170.170,21	1.944	0,43	0,56	72.368,44	96.025	-0,13	23.656,56	Rp 16.083	Rp 380.468.454

Setelah dilakukan *review* dan uji petik *fuel consumption* maka telah dilakukan koreksi terhadap denda diatas dengan menggunakan *truck count* sebesar 19,85 didapatkan data koreksi denda penggunaan *fuel* sebagai berikut :

Diketahui :

Denda yang telah dibayarkan = Rp. 4.321.488.360

Denda yang harusnya dibayarkan = Rp 2.961.141.709

Maka koreksi denda FR 2021 yang harus dikembalikan PT. Satria Bahana Sarana adalah sebesar dibawah ini:

Koreksi Denda FR 2021 = Denda yang telah dibayarkan - Denda yang harusnya dibayarkan(Persamaan 14)

Koreksi Denda FR 2021 = Rp. 4.321.488.360 - Rp 2.961.141.709

Koreksi Denda FR 2021 = Rp. 1.360.346.651 juta

Total pengembalian denda *fuel ratio* periode 2021 adalah sebesar Rp. 1.360.346.651 juta Terlampir Tabel 17.

Tabel 16. Total Pengembalian Denda Fuel Ratio

Bulan	Denda Yang Telah Dibayarkan	Denda Yang Harusnya Dibayarkan	Pengembalian Denda
April	Rp 545.628.808	Rp 397.488.209	Rp 148.140.599
May	Rp 676.988.747	Rp 517.125.555	Rp 159.863.192
June	Rp 839.974.683	Rp 637.928.291	Rp 202.046.392
July	Rp 346.223.221	Rp 42.073.073	Rp 304.150.148
August	Rp 586.445.226	Rp 421.458.123	Rp 164.987.103
September	Rp 767.112.614	Rp 564.593.064	Rp 202.519.550
October	Rp 559.115.061	Rp 380.475.394	Rp 178.639.667
Total	Rp 4.321.488.360	Rp 2.961.141.709	Rp 1.360.346.651

B. Pembahasan

1. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Fuel.

Kondisi area kerja yang menjadi pembahasan adalah kondisi jalan *hauling*, *grade* jalan *hauling*, antrian di *loading point*, dan *match factor*.

a. Kondisi Area Kerja

Area kerja merupakan faktor utama yang berpengaruh dalam tingginya penggunaan fuel unit SKT 90S. Kondisi area kerja yang tidak standar akan mengakibatkan penurunan produksi rata-rata perhari sedangkan jumlah fuel yang dibakar akan tetap sama bahkan akan lebih tinggi. Sehingga akan menyebabkan naiknya fuel ratio yang mengakibatkan denda terhadap fuel ratio yang dibebankan kontraktor PT. Satria Bahana Sarana kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi.

Kondisi aktual front berdebu dan menanjak. Kurangnya support penyiraman di Pit E mengakibatkan kondisi front yang seringkali kering dan berdebu. Hal ini menyebabkan unit berjalan lambat sehingga menyebabkan *cycle time* aktual lebih lama dari plan *cycle time*. Material pada front ini adalah *overburden* dan bersifat sedikit keras.

b. Geometri Jalan Angkut

1) Kondisi Jalan Angkut

Kondisi jalan angkut yang digunakan SKT 90S dalam aktivitas pengangkutan *overburden* menuju *disposal* belum

cukup baik. Pada saat hujan kondisi jalan menjadi tidak standar karena jalan menjadi licin, selain itu dikarenakan jalan bergelombang dan cukup sempit maka berpotensi unit berjalan pelan di kondisi setelah hujan. Selain itu jalan yang licin dapat mengakibatkan alat angkut SKT 90S tergelincir.

Pada musim kemarau jalan angkut menjadi berdebu. Debu yang ada di jalan angkut dapat menghalangi pandangan *driver* baik *hauling* isi maupun *hauling* kosong sehingga waktu yang ditempuh akan lebih lama dari kondisi jalan saat tidak licin dan tidak berdebu. Hal ini berpotensi waktu yang diperlukan di perjalanan lebih lama dibanding kondisi biasa sehingga *fuel* yang dibakar juga lebih banyak dengan jumlah produksi yang sama.

2) Lebar Jalan Angkut

Kondisi lebar jalan angkut pada *loading point* SANY SKT 90S PT. Pusaka Bumi Transportasi tidak memenuhi standart 3 kali lebar *truck* terbesar yaitu 11,9 meter. Sedangkan secara aktual rata-rata lebar jalan angkut adalah 9,1 meter. Lebar jalan angkut secara aktual tidak memenuhi standar lebar jalan angkut tambang untuk SKT 90S. Selama Bulan Januari 2023 unit SKT 90S terdapat 3 lokasi *front* yang berbeda jarak dari *loading* ke *dumping*. Semua jalan angkut memiliki lebar yang tidak standar

sehingga menyebabkan kendala dan keterlambatan dalam kegiatan *hauling*.

Lebar jalan di beberapa titik secara *actual* lebih sempit dibandingkan target. Jalan lebar angkut beberapa titik dari Inpit BWE ke *Disposal* Jauh memiliki lebar 9,1 meter. Lebar jalan angkut dari Pit E Utara ke *Disposal* di beberapa titik memiliki lebar 8,9 meter. Di beberapa titik jalan *hauling* dari Pit E Selatan ke *Disposal* memiliki lebar 8,1 meter. Di beberapa titik Unit SKT yang berpapasan akan saling menunggu dan *manuver* ke area penggir jalan agar tidak terjadi senggolan antara unit. Unit SKT 90S dan unit lainnya sering mengalami perlambatan kecepatan dikarenakan jalanan *hauling crowded* karna lebar jalan yang tidak standar.

Hal ini mendahulikan keselamatan dengan cara melakukan perlambatan kecepatan, namun mengakibatkan tidak tercapainya target *cycle time* unit SKT 90S sehingga tingginya *fuel ratio* unit SKT 90S. *Fuel* yang terbakar tidak sesuai dengan volume *overburden* yang dipindahkan ke *disposal*. Rendahnya produksi namun dengan tinggi nya pemakaian *fuel* mengakibatkan tingginya *fuel ratio* aktual yang akan didendakan oleh kontraktor PT. Satria Bahana Sarana kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi saat penagihan *invoice*.

Solusi untuk mengurangi besarnya *fuel ratio* akibat lebar jalan angkut adalah dengan menambahkan *support* unit di jalan *hauling* yang dilewati agar jalan angkut *standart* dan tidak terjadi perlambatan kecepatan di titik-titik tertentu yang menyebabkan tingginya penggunaan *fuel*. Unit yang digunakan untuk *support* dapat menggunakan *dozzer* untuk pelebaran jalan dan *compact* untuk maintenance gundukan di samping area jalan yang telah di bentuk *dozzer*. Selain itu pemilihan unit yang tepat yang diperbolehkan melalui jalan *hauling* menjadi salah satu menghindari adanya ketidaksesuaian lebar jalan *actual* dengan lebar unit yang melalui jalan tersebut.

c. Kemiringan Jalan Angkut

Kemiringan (*grade*) jalan angkut berpengaruh pada nilai *cycle time* unit SKT 90S. Kemiringan (*grade*) dan jarak angkut harus dirancang secara standar, selain karena faktor keamanan faktor *cycle time* juga dipengaruhi oleh kemiringan jalan angkut. Kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut adalah 8° berdasarkan ketentuan yang di buat oleh PT Bukit Asam.

Secara aktual sesuai data *Engineering* PT. Pusaka Bumi Transportasi kemiringan jalan di beberapa titik area jalan *hauling* tidak melebihi grade jalan standart yang telah disepakati oleh PT Bukit Asam. Dari tiga sample data titik kemiringan jalan *hauling*

yang dilewati SKT 90S rata-rata $9,4^\circ$. *Grade* di Jalan *hauling* dari Inpit BWE menuju *Disposal* Jauh adalah $9,8^\circ$. *Grade* di Jalan *hauling* dari Pit E Utara menuju *Disposal* adalah $10,4^\circ$. *Grade* di Jalan *hauling* dari Pit E Selatan menuju *Disposal* adalah 8° . Secara rata-rata *sample grade* jalan adalah $9,4^\circ$. Secara *actual* tidak melebihi kemiringan maksimal, namun secara *actual* lapangan kemiringan di area jalan *hauling* PT. Pusaka Bumi Transportasi mengakibatkan pengurangan kecepatan SKT 90S. Sehingga tetap mempengaruhi *fuel ratio* SKT 90S.

Untuk mengatasi kendala tersebut perlu diadakan *review* kembali terhadap jalur jalan *hauling* tersebut. Menambahkan alur jalan lain dengan menambah jarak jalan angkut dapat mengurangi kemiringan jalan *hauling* sehingga jalan *hauling* menjadi lebih landai. Selain dapat menekan angka *fuel ratio*, hal ini dapat meningkatkan keamanan jalur *hauling* unit SKT 90S.

d. Area Disposal

Area ini terdapat beberapa unit rawatan seperti *bulldozer* dan *compact* yang bertugas memelihara area *disposal* agar unit-unit yang *dumping* di area *disposal* dapat bekerja maksimal dan tidak terhalang material yang telah di *dumping*. Area *disposal* yang *standart* dilengkapi dengan unit-unit *support* yang dapat memastikan area *disposal* tidak terjadi *crowded* sehingga menyebabkan antrian unit yang akan *dumping*. Area *disposal* yang

tidak *optimal* akan mengakibatkan sulitnya unit SKT 90S melakukan *maneuver* sehingga memperlama *cycle time* unit tersebut. Aktualnya sering terjadi rawatan pada *area dumping* yang memakan waktu yang lama sehingga Aktualnya sering terjadi rawatan pada *area dumping* yang memakan waktu yang lama sehingga mengakibatkan antrian *dumping* unit SKT 90S.

Wait dumping, road preparation, front preparation dan *disposal preparation* menyumbang untuk *loss* produksi SKT 90S PT. Pusaka Bumi Transportasi. *Wait dumping* meliputi antrian di daerah *disposal* dikarenakan *disposal crowded* dan *area dumping* yang terbatas. *Loss* produksi bulan Januari 2023 yang diakibatkan oleh kendala *wait dumping* adalah sebesar 1.037 bcm. *Wait dumping* penyumbang *loss* tertinggi dibandingkan kendala area kerja lainnya.

Road preparation meliputi rawatan jalan yang dilakukan oleh unit-unit *support* di sepanjang area jalan angkut juga meliputi antrian dan perlambatan kecepatan di jalan angkut. *Loss* karena kendala *road preparation* yang terjadi pada bulan Januari 2023 adalah 281 bcm. Sedangkan untuk *front preparation* adalah persiapan *area front*, persiapan ini meliputi rawatan oleh *bulldozer* dan *grader* di *area front*. Total *loss* secara produksi akibat *front preparation* adalah 130 bcm. *Loss* ini hanya perhitungan *loss* untuk unit SKT 90S.

Rata-rata kendala *wait dumping, road preparation, front preparation* dan *disposal preparation* selalu muncul setiap bulan sebagai penyumbang *loss* PT. Pusaka Bumi Transportasi. Salah satu penyebabnya adalah karena di kontrak PT. Pusaka Bumi Transportasi dengan PT. Satria Bahana Sarana SPPH 073-1 yang berisi angkutan *overburden* oleh PT. Pusaka Bumi Transportasi di *area* kerja PT. Bukit Asam hanya berisikan sewa alat yaitu 3 unit *Excavator Doosan* kelas 400 yang bekerja pada *area coal*. Selain itu kontrak berisi angkutan batubara dan *overburden*. Tidak disertai dengan rental unit *support* seperti *grader, dozer* ataupun *compact* yang dapat diperuntukan bekerja sebagai *support* rawatan *area dumping, area jalan, area disposal* dan *area jalan angkut*. Sehingga PT. Pusaka Bumi Transportasi mengandalkan *support* dari PT. Satria Bahana Sarana sebagai kontraktor. Secara *actual* di lapangan pengadaan alat *support* juga sangat terbatas.

Untuk memastikan *area disposal* dapat berfungsi *optimal* dan tidak terjadi pembengkakan *fuel ratio* perlu dipenuhi unit *support* di *area disposal*. Unit *support* dapat berupa unit *dozer* dan *compact*. Jumlah *dozer* dalam satu *area disposal* PT. Bukit Asam minimal 2 unit. *Disposal* dengan unit *dozer dan compact* kurang dari 2 unit akan menyebabkan kurang *optimal* nya *area disposal* sehingga menyebabkan antrian *area disposal*. Beberapa kendala sesuai dengan Tabel nomor 10 *Pareto Loss* Produksi Januari 2023

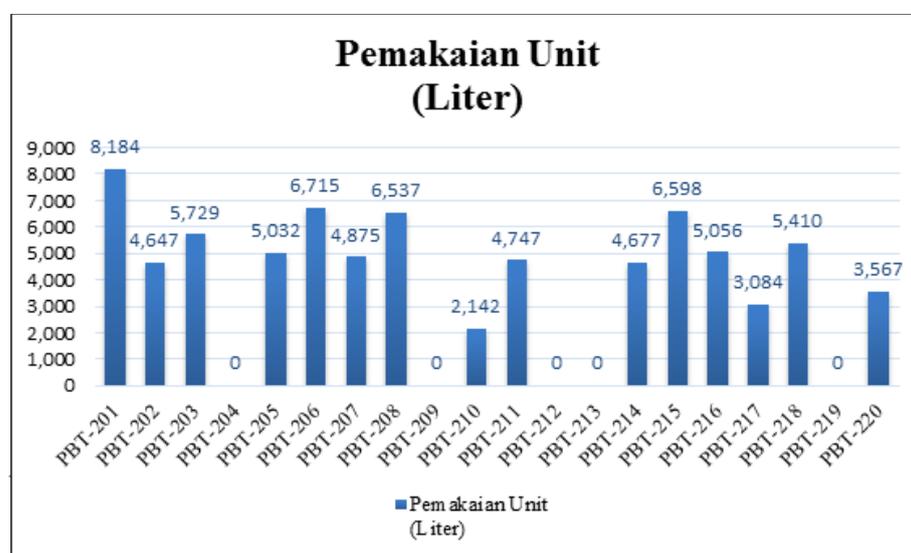
kendala yang mempengaruhi *fuel ratio* hanya berfokus pada *wait dumping*, *front preparation*, *disposal preparation* dan *road preparation* karena pada kondisi tersebut unit antri dengan kondisi mesin menyala sedangkan *cycle time* akan lebih lama daripada teori atau *plan*.

Dalam kondisi kendala tersebut *operator* tidak diperkenankan pihak *Plant Departemen* untuk menghidup-matikan unit dalam tempo yang berdekatan karena akan mengakibatkan kerusakan pada unit, sehingga mempengaruhi *performance PA* unit tersebut. Sehingga unit akan terus hidup saat melakukan antrian dan *fuel* akan terus terbakar. Kendala seperti *PA* tidak diperhitungkan dalam kendala yang mengakibatkan tingginya *fuel ratio* karena *PA* berhubungan dengan waktu *breakdown* unit. Apabila unit *breakdown* maka unit tidak akan dihidupkan mesinnya, sehingga tidak mempengaruhi *fuel ratio*. Meskipun ada kondisi pengecekan oleh *mekanik* yang mengharuskan menghidupkan mesin biasanya hanya beberapa menit.

2. Rata-rata konsumsi *fuel* Sany SKT90s Periode Januari 2023

Pemakaian konsumsi *fuel* diinput secara *daily* oleh PT. Pusaka Bumi Transportasi dan dilakukan *rekonsil* data dengan pihak *FOG* (*Fuel Oil and Gas*) pihak PT. Satria Bahana Sarana. Setelah melakukan *rekonsil*, maka dikeluarkan Berita Acara Pemakaian BBM Solar PT. Pusaka Bumi Transportasi yang dilampirkan pada Lampiran 5.133

liter/unit. Pemakaian rata-rata unit SKT 90S periode Januari 2023 adalah berita acara tersebut telah disepakati antara PT. Pusaka Bumi Transportasi dan PT. Satria Bahana Sarana sehingga total *fuel* sebesar 77.050 liter telah disepakati sebagai total *fuel* yang harus diperhitungkan dalam penentuan *fuel ratio*. Sedangkan target pemakaian *fuel* unit SKT 90S periode Januari 2023 adalah sebesar 56.251,44 liter. Sehingga kelebihan penggunaan *fuel* yang harus dibayarkan adalah sebesar 20.799 liter Unit SKT 90S PBT-204, PBT-209, PBT-212, PBT-213 dan PBT-219 *breakdown* sepanjang Januari 2023, sehingga tidak melakukan pengisian *fuel*. Konsumsi tertinggi adalah unit PBT-201 dengan pengisian 8.184 liter. . Pemakaian fuel perunit dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pemakaian Fuel Perunit SKT

3. Nilai *Fuel Ratio Actual* Periode Januari 2023

Perhitungan denda *fuel ratio* dilakukan setiap bulan pada saat penagihan *invoice*. PT. Pusaka Bumi Transportasi melakukan

perhitungan *invoice* dan denda *fuel ratio* dipotongkan langsung di *invoice* bulan yang dibayarkan. Perhitungan denda *fuel ratio* berarti membayarkan kelebihan penggunaan *fuel* dari *plan fuel*. Perhitungan denda *fuel ratio* menggunakan data produksi hasil *proporsional joint survey* antara PT. Pusaka Bumi Transportasi, PT. Satria Bahana dan PT. Madhani Talatah Nusantara dikarenakan berbagi *area disposal* yang sama. Dari hasil rekonsil dan *proporsional Joint Survey* didapatkan data volume total material *Overburden* 89.288 bcm dan jarak angkut 2.436,84 meter yang terlampir di Lampiran 5.

Jarak angkut menentukan angka *plan fuel ratio*. Semakin jauh jarak angkut SKT 90S, maka *plan fuel ratio* semakin naik. Selain itu, data penggunaan *fuel* SKT 90S juga menjadi patokan perhitungan. Penggunaan *fuel* di data antara dua pihak, yaitu PT. Pusaka Bumi Transportasi dan PT. Satria Bahana Sarana. Data antara dua perusahaan direkonsil dan hasil rekonsil data akan didapatkan berita acara penggunaan *fuel* yang dibuatkan dalam bentuk berita acara dan ditandatangani kedua belah pihak.

Berdasarkan jarak Januari 2023 maka *plan fuel ratio* 0,63 liter/bcm. Sedangkan berdasarkan *actual* penggunaan *fuel* dengan *volume plan fuel ratio* adalah sebesar 0,86 liter/bcm.

4. Perhitungan Denda kelebihan *Fuel Ratio* Periode Januari 2023

Berdasarkan data sekunder yang didapat dari *Engineering* PT. Pusaka Bumi Transportasi, volume SKT 90S hasil *joint survey* periode

Januari 2023 adalah sebesar 89.288,48 bcm, sedangkan untuk jarak adalah sebesar 2.436,84 meter. Berdasarkan (Tabel 2) *fuel ratio* yang telah disepakati oleh pihak PT. Pusaka Bumi Transportasi maupun PT. Satria Bahana Sarana pada jarak 2.436,84 adalah 0,63 maka *plan fuel ratio* seharusnya dengan volume dan jarak aktual Bulan Januari 2023 adalah sebesar 0,63. Sedangkan aktualnya adalah 0,86. Terdapat kelebihan pemakaian *fuel* sebesar 20.823,26 liter. Dengan harga BBM periode Januari 2023 adalah sebesar Rp. 14.814 maka denda yang harus dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi dan akan langsung dipotong invoice adalah sebesar Rp. 308.485.349.

5. Perhitungan Pengembalian Denda *Fuel Ratio* Periode 2021.

Berdasarkan perhitungan diatas maka PT. Satria Bahana Sarana wajib mengembalikan koreksi denda sebesar Rp. 1.360.346.651 juta kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi dalam bentuk *invoice* yang akan dibayarkan secara langsung maupun bertahap. Sepanjang tahun 2021 denda yang ditagihkan kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi adalah denda yang menggunakan *fuel ratio* dengan *truck count* SKT 90S sebesar 23,3 bcm. Aktual di lapangan volume *truck count* yang telah digunakan oleh unit SKT 90S adalah nilai *truck count* sebesar 19,85 bcm. Sehingga adanya kesalahan dalam perhitungan denda *fuel ratio* sepanjang tahun 2021. Sesuai kesepakatan antara PT, Pusaka Bumi Transportasi dengan PT. Satria Bahana Sarana, maka dapat dilakukan *review* dan pengembalian kembali denda yang telah

dibayarkan dengan menggunakan perhitungan baru dengan nilai *truck count* 19,85 bcm. Denda dibawah ini adalah denda yang dipotongkan sepanjang tahun 2021. Terhitung sejak April 2021, denda terus terjadi hingga Oktober 2021. Total denda 2021 yang telah dibayarkan sepanjang adalah sebesar Rp. 4.321.488.360.

Setelah dilakukan uji petik volume muatan unit SKT 90S 23,3 bcm menjadi 19,85 bcm dan hasil uji petik pemakaian BBM sebesar 18,26 liter/jam maka didapatkan nilai denda yang seharusnya dibayarkan PT. Pusaka Bumi Transportasi sebesar Rp. 2.961.141.709. maka pengambalian denda fuel ratio 2021 sebesar Rp. 1.360.346.651.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk kondisi area kerja yang mempengaruhi penggunaan *fuel* adalah kemiringan *hauling road*, *Wait dumping*, *road preparation*, *front preparation* dan *disposal preparation*.
2. Total konsumsi *fuel* SKT 90S periode Januari 2023 PT. Pusaka Bumi Transportasi adalah 77.050 liter. Dengan rata-rata penggunaan perunit adalah 5.136,66 liter per unit.
3. *Fuel ratio* aktual Unit SKT 90S periode Januari 2023 adalah sebesar 0,86 liter/*bcm* dari *plan* 0,63 liter/*bcm*.
4. Pada periode Januari 2023 dengan kelebihan penggunaan *fuel* 20.823,26 liter maka PT. Pusaka Bumi Transportasi membayar denda kelebihan penggunaan *fuel* sebesar Rp. 308.485.349.
5. Pengembalian denda *fuel ratio* dari perubahan *rate fuel ratio* periode 2021 adalah sebesar Rp. 1.360.346.651.

B. Saran

Adapun Saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya pengawasan terhadap *fuel consumption* unit SKT 90S.

2. Perlu adanya unit *support* yang memadai di area *front*, jalan *hauling* dan *disposal* untuk menekan loss produksi dan tingginya *fuel ratio*.
3. Perlu dilakukan monitoring terhadap *fuel ratio* serta denda perbulan yang dilimpahkan kepada PT. Pusaka Bumi Transportasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Blake. 1989. *“The Geological Regional and Tectonic of Siuth Sumatera Basins”*. Proceeding Indonesia Petroleum Association 11th Annual Convention.
- De Coster, G.L. (1974). *“The geology of the Central and South Sumatra Basins”*. Proceedings of Indonesian Petroleum Association, 3rd Annual Convention, Jakarta, 77–110.
- Hartman, H. L., 1987. *“Introductory Mining Engineering Alabama.”* The University Of Alabama Tuscalosa.
- Hasan, Harjuni. 2008. *Penggunaan Ripper dalam Membantu Excavator Back Hoe pada Pengupasan Overburden Tanpa Peledakan (Blasting) pada Tambang Batubara Skala Kecil*. Vol. 8 No. 1, Februari. Samarinda: Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.
- Hendrick dan Aulia. 1973. *“Peta Geologi Bersistem Lembar Sumatra Tengah, Sumatera”*. Direktorat Geologi, Bandung.
- Indonesianto, Y anto. 200S. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Indonesianto, Yanto. 2014. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K 30 MEM 2018. *“Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pelaksanaan Pertambangan yang Baik.”*
- Koesoemadinata, R.P., dan Matasak, T. 1981. *“Stratigraphy and Sedimentation Ombilin Basin Central Sumatra (West Sumatra Province)”*. Proceedings Indonesian Petroleum Association 10th Annual Convetion, hal 217 – 249.
- Nabella, M. 2016. *“Analisis Pengaruh Kemiringan Jalan Dan Jarak Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Fuel Ratio Pada Kegiatan Penambangan Batuan Andesit Di Pt Gunung Sampurna Makmur, Desa Rengasjajar Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat”*. Jurnal Sains dan Teknologi, Volume Nomor 2 Tahun 2016: 35-40.
- Noeng, Muhadjir. 1996. *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Rakesarasin.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. *“Pemindahan Tanah Mekanis”*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Prodjosumarto, Partanto. 1996. *“Pemindahan Tanah Mekanis.”* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

- Rochmanhadi, Ir. 1992. "*Alat-alat Berat dan Penggunaannya*". Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerja Umum (YBPPU), Dunia Grafika Indonesia.
- Shell Mijnbouw. (1978). "*Explanatory Notes To The Geological Map Of The South Sumatra Coal Province*". Jakarta, 18 (tidak diterbitkan).
- Tenriajeng, A. T. 2003. "*Pemindahan Tanah Mekanis*". Jakarta: Penerbit Gunadarma.
- Walter, W. Kaufman and James, C. Ault. 1981. "*Design of Surface Mine Haulage Road – Manual*", United States Departement of The Interior, Berau of Mines.
- Wong, J. Y. 2021. "*Theory of Ground Vehicle*". Canada: John Wilwy & Sons, Inc.

Lampiran 1. Spesifikasi SKT 90S



SKT90S Wide-Body Dump Truck (Manual)



www.sanyglobal.com

Sumber : Manual Book SKT 90S, 2010



Main parameter

Main parameter	Value
Engine power	338kW, 460HP@2100rpm
Transmission	Fast 7DS200
Stowed capacity of cargo body	35m ³
Axle load	19T+35T+35T
Rated loading capacity	60T
Maximum Gross Mass of Vehicle	90T
Steering type	Full-hydraulic + emergency steering
Suspension structure	Front hydraulic/pneumatic suspension + rear leaf spring suspension
Tyre	14.00R25 Wire Tire



PRODUCT ADVANTAGES AND FEATURES

SKT90S wide-body dump truck independently developed by Sany Heavy Equipment integrated the technologies of "wide-body mining truck" and "classic mining truck" and made special upgrades for critical parts, including frame, suspension, steering system, and cab, to offer the customers with all-new mining transport products of high cost-performance, high attendance rate, and high safety.



High-strength frame

The all-new designed low-stress and high-strength frame effectively prevents the fatigue breakage of frame and reduce the overall stress level by 51% compared with competing products.



Hydro-pneumatic suspension

The hydro-pneumatic suspension technology is applied to replace the traditional leaf spring structure, remarkably improve the life and comfort of the machine, thoroughly solve the frequent breakage problem of front suspension leaf springs in the industry, and promote the attendance rate of the machine. The hydro-pneumatic suspension features excellent shock-absorbing and damping performance to remarkably improve the load application of frame and prolong the life of frame.



Full-hydraulic steering + emergency steering

The full-hydraulic steering makes the steering easier and safer. The full-hydraulic steering design concept of traditional mining truck is applied to solve the industry's heavy steering problem due to the heavy truck type mechanical steering. In addition, the emergency steering device is installed to solve the presently industry's safety accidents due to steering failure during the emergency braking in event of power failure of the machine.



Intelligent electric system

The "Two-in-one" electronic control module features high intelligence and incorporates the electric malfunction self-diagnosis to solve the customers' actual troubleshooting difficulties. It's equipped with 10" large central control screen, reversing camera, and mobile phone Bluetooth connectivity and is compatible with the mine intelligent management system. The built-in GPS module enables the effective monitoring on the running status of machine.



Hydraulic retarder

The hydraulic retarder is installed to solve the problem of seriously reduced braking force due to thermal attenuation of brake system under heavy-duty downslope driving condition and guarantee the braking safety of the machine. It solves the customer's need of additional brake spray system as the brake system can't meet the need of working condition and thus reduces the customer's operating cost.

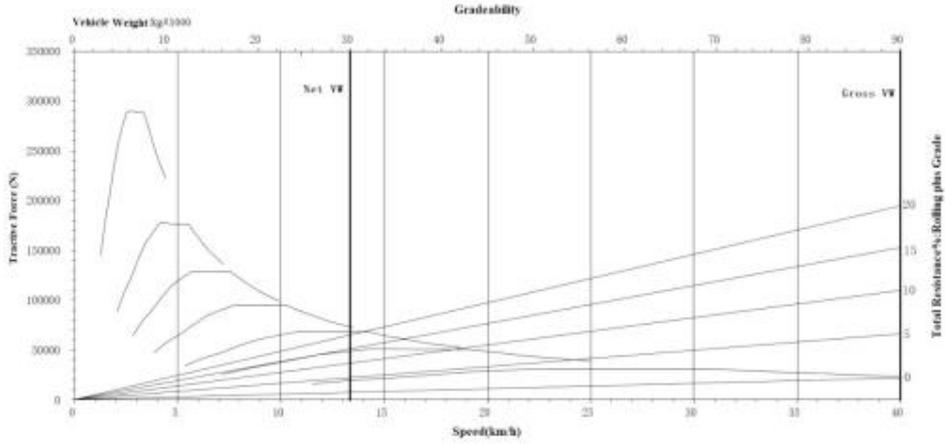


All-new appearance

The all-new interior and exterior modeling features more overall fullness feeling and brings about better visual impact. The airightness of the cab is improved to achieve better sound-proof and dust-proof performance. The reasonable human-machine arrangement improves the operating comfort.

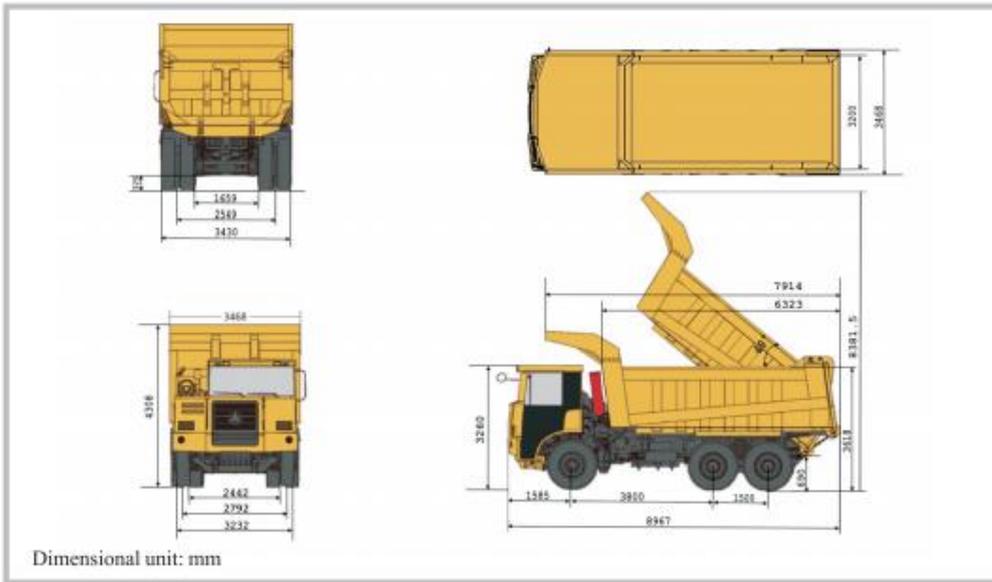
Operating Characteristics

The diagram is fabricated based on 0% rolling resistance.



Note: From the intersection point between weight coordinate and the oblique line of corresponding total resistance %, determine the achievable highest gear under this working condition in horizontal direction and find out the corresponding speed in vertically downward direction.

Dimensions



 Reliability Verification for Critical Parts



Frame fatigue test



Cab shock test



Front suspension cylinder durability test

The digitalized finite element analysis technology and the stress test means are utilized to simulate the complicated working conditions of mines and fulfill bench tests for critical parts, including frame system, cab system, and front suspension cylinders, to guarantee the product reliability.

 Weight Specification

Weight parameter	kg	lb
Net Weight of Truck	30,000	66,100
Rated loading capacity	60,000	132,000
Maximum gross weight of vehicle *	90,000	198,000

* The maximum gross weight of vehicle includes optional equipment, all accessories, fully filled fuel tank, and load.

三一宽体自卸车

SANY OFF-HIGHWAY TRUCK



Engine

Model	Weichai WP12G460E310
Type	4-stroke and turbocharged/intercooled
Total power (@2,100rpm)	338kW(460hp)
Maximum torque (@1,500 rpm)	2000N.m
Number/type of cylinders	6-cylinder/inline
Cylinder bore × Stroke	ø126×155mm(5×6.in)
Displacement	11.6L(706in ³)



Transmission

The 7DS200 high-torque transmission designed specially by Fast for mines is in double-countershaft structure, featuring power distribution, high carrying capacity, high reliability, reasonable gear layout, and good fuel economy. With 7 drive gears and 1 reverse gear, it's suitable for the working environments with short transport distance and complicated road conditions in mines.

Gear	Drive gear							Reverse gear
	1 st gear	2 nd gear	3 rd gear	4 th gear	5 th gear	6 th gear	7 th gear	Reverse gear
Drive ratio	9.14	6.70	4.86	3.60	2.65	1.61	1.00	8.51
km/h	4.4	7.2	9.9	13.5	18.7	25.0	40.2	4.7



Drive Axle

The heavy-load full-floating half shafts are applied. The main reducer features compact structure and high transmitted torque. The enhanced planet wheel reducer and high-strength cast steel axle housing are equipped.

Drive ratio:

Main reduction ratio	3.36:1
Wheel reduction ratio	3.81:1
Total speed ratio	12.82:1



Brake system

The double-circuit pneumatic control brake system with drum brakes is applied. Two circuits are independent with each other, with large brakes and high air reservoir capacity. The enhanced air chamber springs provides sufficient emergency braking force. The low pressure warning device is installed to alert the driver.

Brake specification:

Front axle	ø500×230mm
Intermediate and rear axles	ø500×230mm

The braking torque is 90,000N.m at 0.8MPa air pressure.



Steering System

Full-hydraulic steering system + emergency steering

The international brand steering gear guarantees handy and reliable steering. The steering cylinder is installed on the rear end of axle to reduce the malfunction rate.

The full-hydraulic steering + emergency steering improve the driving comfort. The handy and reliable emergency steering can, in event of the malfunction of engine steering pump, still guarantee the steerability of the vehicle to maximize the vehicle safety.



Lifting System

ø196mm lifting cylinder and FE type lifting mode feature high lifting height and stable lifting.

System pressure	130bar
Lifting hydraulic pump flow (@2,000rpm)	240L/min
Working time:	
Lifting	35s
Lowering	25s



Suspensions

Front suspension: Non-independent hydro-pneumatic spring suspension with hydraulic/pneumatic (nitrogen) suspension cylinders of variable damping characteristic, featuring high unit energy storage and variable stiffness and better absorption of road impact.

Maximum impact stroke 160mm

Rear suspension: Reinforced knuckle bearing thrust rod + tightening by leaf spring straight bolts.

Rear leaf spring dimension 15×27mm×120mm (Plate × width × height), 5 main plates
Balance shafts: Maintenance-free balance shafts in shaft diameter of ø130mm.



Cargo Body

The framework of cargo body adopt through type structure of 5 vertical and 8 horizontal.

The rhombus structure with SANY proprietary patented technology can match chassis compactly, which make axial load distribution more reasonable. Meanwhile the high strength wear plate Nm400 are widely used at the bottom and side plate.

Thickness:

Baseplate	16mm
Side panel	10mm
Front panel	10mm

Capacity:

Leveled capacity	33m ³
Stowed capacity	35m ³



Frame

The mining special flexible structure is applied and the longitudinal beams are in (10+10+8) large section structure to achieve powerful bending and distortion resistance. The frame features high stiffness and impact resistance. The high stress areas are partially enhanced to achieve higher frame strength.



Cab

The all-skeleton structure improves the safety. The large-area windscreen design with wind rate provides the driver with a broad vision. The mechanical spring adjustable seat, standard heating and A/C system, wraparound dashboard, and adjustable steering wheel bring about the driver a more comfortable operating space.



Tires

Tire specification 14.00R25 Win Type



Optional Equipment

Optional equipment	Details
Tires	14.00-25 Cross Ply Tyres
V-shape Dump Body	Dump Body with Tail gate applicable for Large size material, $\phi \geq 500\text{mm}$
Brake Cooling Sprayer	Applicable for long-distance heavy-load downslope driving condition.
Right Hand Drive Cabin	Applicable for export to right hand driving countries
Hydraulic retarder	Applicable for heavy-load downslope driving condition.
Side Guards	Protect fuel tank and gasholder etc. from side collision
Front Sprayer System	Dust removal in the direction of heading through spraying water



Lampiran 2. Perjanjian Kontrak Kerja Jasa Angkutan (*Hauling*), & Sewa Alat Berat antara PT Pusaka Bumi Transportasi dan PT Satria Bahana Sarana.



ADDENDUM – I
Atas
PERJANJIAN NOMOR : 778/SBS-HO/DIR/IX/2019 TANGGAL 06 SEPTEMBER 2019
tentang
PEKERJAAN JASA ANGKUTAN (*HAULING*), JASA PEMINDAHAN TANAH & SEWA ALAT BERAT (SPPH-073-1)
NOMOR : 032A/PJJ-HO/DIR/11/2021

Pada hari ini Jumat, tanggal lima, bulan Februari, tahun Dua Ribu Dua Satu (05 - 02 - 2021), bertempat di Tanjung Enim, Provinsi Sumatera Selatan, telah ditandatangani Addendum – I atas Perjanjian SPPH-073-1 tentang Pekerjaan Jasa Jasa Angkutan (*Hauling*), Jasa Pemindahan Tanah & Sewa Alat Berat oleh dan antara:

PT SATRIA BAHANA SARANA (PT SBS), adalah suatu Perseroan Terbatas (PT) yang Berbadan Hukum, Berkedudukan dan Berkantor Pusat di Jl. Jurang Parigi Dalam, No. 5 Tanjung Enim Kab Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan 31716, dalam hal ini diwakili oleh **JULISMI bertindak untuk dan atas nama sebagai President Director PT Satria Bahana Sarana** berdasarkan Akta Notaris Nomor 116 yang dibuat oleh Notaris Affuroh dan Surat Keputusan Direksi PT Satria Bahana Sarana Nomor : 111/SBS-Kep/Dir/XII/2020 tanggal 14 Desember 2020, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;

PT PUSAKA BUMI TRANSPORTASI (PT PBT), adalah suatu Perseroan Terbatas (PT) yang Berbadan Hukum, Berkedudukan dan Berkantor Pusat di Jalan Halim Perdanakusuma No. 01, Jakarta, dalam hal ini berdasarkan Akta Pendirian No. 31 tanggal 19 Oktober 2020 diwakili oleh **BAYU PRIAWAN DJOKOSOETONO bertindak untuk dan atas nama sebagai Direktur Utama PT Pusaka Bumi Transportasi**, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**;

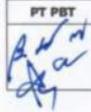
Bahwa **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama disebut sebagai **PARA PIHAK** dan secara sendiri - sendiri disebut **PIHAK**;

Bahwa Berdasarkan Pasal 20 ayat (1) tentang Lain-Lain mengenai Perubahan atas perjanjian ini harus dibuat secara tertulis dalam bentuk Addendum yang ditandatangani oleh **PARA PIHAK** dan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari perjanjian. Atas dasar tersebut **PARA PIHAK** dengan itikad baik menyatakan sepakat untuk mengadakan Addendum I, dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Surat PT Pusaka Bumi Transportasi Nomor : S027/HOPBT-BBHE/0121 tanggal 29 Januari 2020 perihal : Penawaran Harga;
2. Risalah Rapat Koordinasi Eksternal pada hari Rabu, 27 Januari 2021 di Ruang Rapat PT Satria Bahana Sarana Pukul 14.00 s.d selesai;
3. Surat Keluar Commercial Vice President Nomor : 006/SBS-HO/COM/II/2021 tanggal 14 Januari 2021 perihal : Penambahan Volume & Jasa Rental Alat Berat PT Pusaka Bumi Transportasi;
4. Nota Dinas Project Manager Nomor : 034A/ND-TJMO/PM/II/2021 tanggal 13 Januari 2021 perihal Penambahan Pekerjaan Angkutan Batubara SPPH 073-1

Berdasarkan point 1 s.d 4 tersebut diatas, **PARA PIHAK** sepakat:

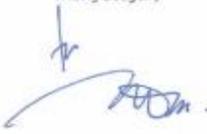
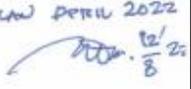
Hal 1

PT PBT	PT SBS		
	User	Logistik	Legal
			

- e) Apabila Fuel Ratio (BBM) yang digunakan terhadap produksi yang didapat oleh **PIHAK KEDUA** tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan dikarenakan kesalahan **PIHAK KEDUA** maka kelebihan penggunaan BBM atau dibebankan kepada **PIHAK KEDUA** dan perhitungan penggunaan BBM akan dilakukan uji petik bersama secara periodik yang pengaturannya akan diatur oleh **PIHAK PERTAMA**
- f) Denda tersebut di atas tidak dikenakan jika keterlambatan itu disebabkan karena "force majeure" sebagaimana ketentuan Pasal 10 perjanjian ini atau pengurangan produksi dimaksud karena atas permintaan **PIHAK PERTAMA**
- IX. Menambah Dalil Pasal 9 ayat (1) Perjanjian SPPH-073-1 Nomor. : 778/SBS-HO/DIR/IX/2019 tanggal 06 September 2019 tentang "**Tanggung Jawab dan Kewajiban**" sebagai berikut :
- a) Menyediakan seluruh kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk penambahan volume 250.000 ton/bulan pekerjaan Angkutan (*Hauling*), pemindahan tanah 550.000 Bcm/bulan dan Alat Berat selama unit dioperasikan untuk kepentingan **PIHAK PERTAMA**.
- X. Menambah Dalil Pasal 9 ayat (3) Perjanjian SPPH-073-1 Nomor. : 778/SBS-HO/DIR/IX/2019 tanggal 06 September 2019 tentang "**Tanggung Jawab dan Kewajiban**" sebagai berikut :
- (4) Sehubungan dengan ayat (1) Pasal ini, untuk mengoptimalkan pemakaian BBM, maka diatur pembatasan maksimal penggunaan BBM berdasarkan merk dan jenis alat sebagai berikut :
- a) Acuan standar pemakaian BBM yang akan digunakan sebagai dasar batas penggunaan BBM adalah berdasarkan hasil uji petik bersama (antara **PIHAK PERTAMA** dengan **PIHAK KEDUA**) yang disepakati dalam Bentuk Berita Acara Hasil Uji Petik yang ditanda-tangani **PARA PIHAK**.
- b) Acuan awal Standar Pemakaian BBM disepakati oleh **PARA PIHAK** menggunakan standar handbook, selanjutnya standar pemakaian BBM berdasarkan uji petik secara periodik 3 bulanan yang dituangkan dalam Berita Acara.
- c) Untuk unit alat yang pemakaian BBM-nya melebihi Acuan Standar Pemakaian BBM, maka kelebihan pemakaian BBM tersebut akan dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.
- d) Besaran biaya yang dibebankan kepada **PIHAK KEDUA** adalah jumlah kelebihan pemakaian BBM (dalam liter) dikalikan dengan harga BBM yang dikeluarkan resmi oleh Pemerintah/Pertamina (Rp/Liter) dan ditambah dengan biaya penanganan BBM (Rp/Liter).
- e) Besaran biaya BBM adalah biaya yang dikeluarkan pemasok resmi pada saat pembelian
- XI. Penambahan ketentuan untuk pekerjaan pemindahan tanah/over burden dengan volume sebesar minimal 19.800.000 BCM untuk durasi 3 (tiga) tahun dengan ketentuan unit **PIHAK KEDUA** pada tahun kedua MA unit $\geq 85\%$. Apabila pada akhir tahun kedua ternyata MA $< 85\%$, maka Perjanjian akan berakhir pada tahun kedua.
- XII. Ketentuan – ketentuan yang terdapat dalam Pasal – Pasal Perjanjian Nomor 523A/PJJ-HO/DIR/VII/2020 tanggal 20 Juni 2020 yang tidak diubah dinyatakan tetap berlaku.
- XIII. Addendum-I ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Pasal - Pasal Perjanjian Nomor 523A/PJJ-HO/DIR/VII/2020 tanggal 20 Juni 2020.
- XIV. Addendum I berlaku sejak ditandatangani, hak dan kewajiban **PARA PIHAK** harus dilaksanakan berdasarkan Perjanjian dan addendumnya.

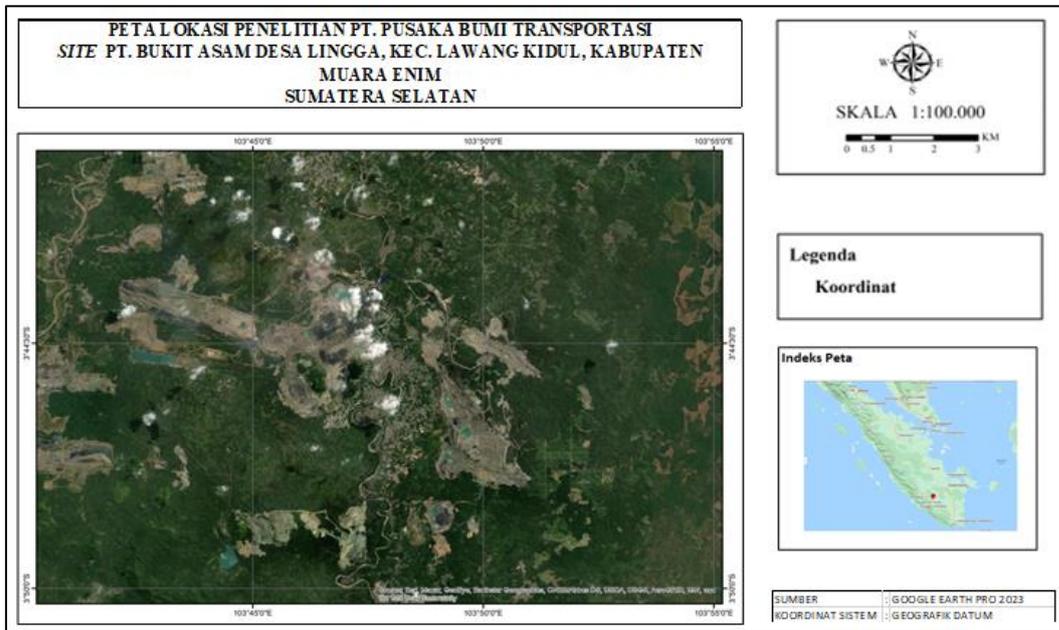
PT PBT	PT SBS		
	User	Logistik	Legal
			

Lampiran 3. Berita Acara Permohonan Cicilan Pembayaran Denda BBM Unit

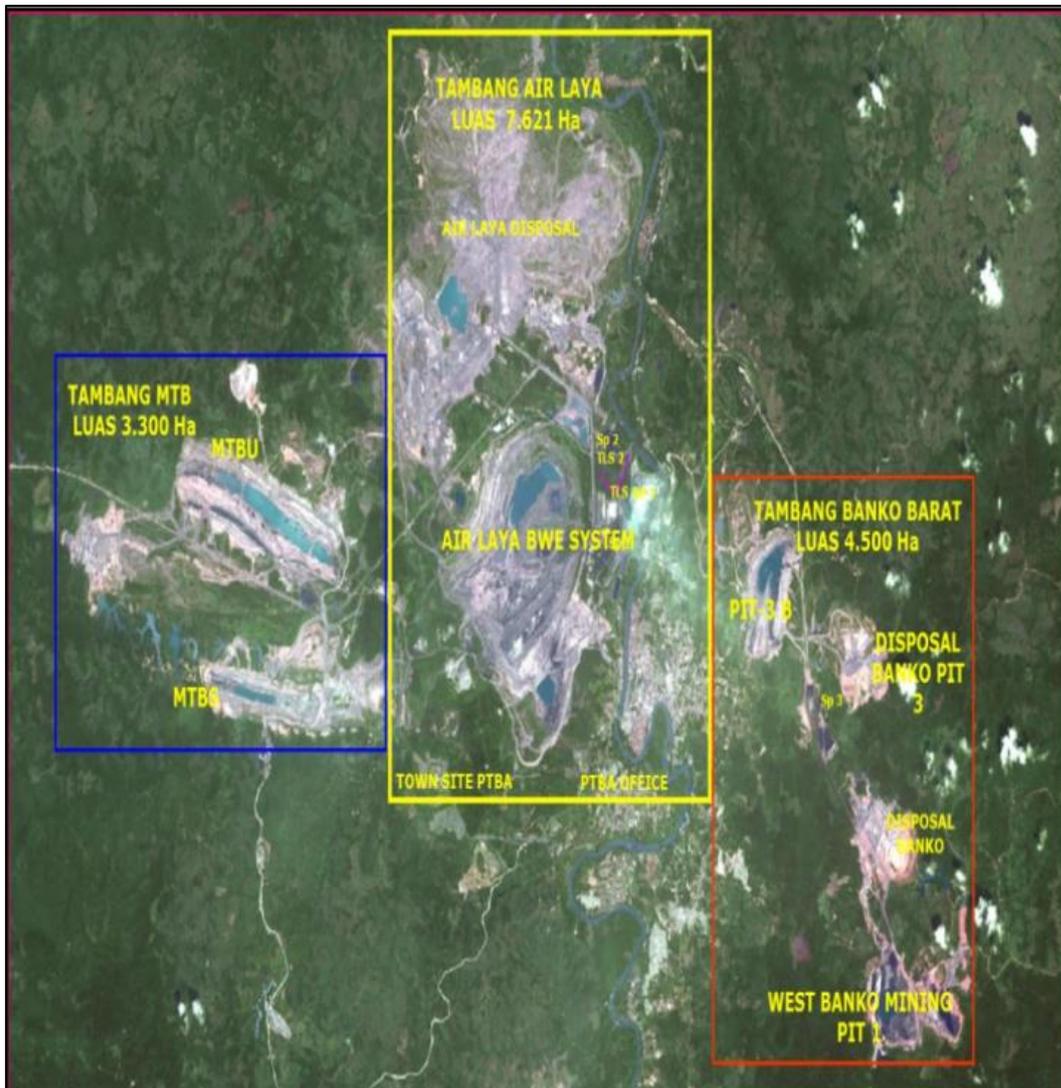
	
Muara Enim, 12 Agustus 2022	
No : 003/EXT/PM/PBT-SBS/VIII/2022	
Lampiran : -	
Perihal : Permohonan Untuk Membayar secara Mencicil Kelebihan Penggunaan BBM Unit Sany SKT 90 S Berdasarkan Fuel Ratio Per Jarak Angkut PT. PBT Periode Februari 2021 - Desember 2021	
Kepada Yth. Bpk Eri Virnadi B Saliman Project Manager PT Satria Bahana Sarana	
Dengan hormat,	
Bersama surat ini kami Manajemen PT. PBT memohon untuk Tagihan kelebihan Penggunaan BBM Unit Sany SKT 90 S berdasarkan Fuel Ratio Per Jarak Angkut Periode Februari 2021 - Desember 2021 yang mana Total sejumlah Rp 789,849,651 yang ditagihkan di Invoice Bulan April 2022 dapat kami cicil.	
Oleh karena itu di Invoice Bulan April 2022 ini kami akan mencicil kelebihan penggunaan BBM Unit Sany SKT 90 S tersebut hanya untuk Periode Tagihan dari Februari 2021 - Maret 2021 Total Sejumlah Rp 119,379,096 dan untuk sisa tagihan akan dibayarkan secara berkala di Periode Invoice bulan berikutnya	
Demikian surat permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.	
Hormat kami, PT. Pusaka Bumi Transportasi	Menyetujui,
 Fadlan Project Manager	 Eri Virnadi B Saliman Project Manager
Tembusan : 1. Direksi PT. Pusaka Bumi Transportasi 2. VP Operasional 3. Arslp	
To. cc. 1. (sebagai UTK di POTONG SECARA BERTAHAP SEBANYAK MAKS. 6 KALI PERIODE PENAGIHAN, ATAU SEBESAR Rp. 131.441.608 / BULAN, MAAF BULAN APRIL 2022) 	
Blue Bird Building 3rd Floor, Jl. Halim Perdana Kusuma No. 1 Jakarta 13650, Telp: (021) 222 93 106, (021) 808 77 961, Fax: (021) 808 78 167	
Blue Bird Heavy Equipment	

SANY SKT 90S

Lampiran 4. Peta Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Bukit Asam, Tbk



Lampiran 5. Luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan (Satuan kerja Rencana Operasi Penambangan PT. Bukit Asam, Tbk, 2019).



Lampiran 6. Berita Acara Penggunaan BBM Solar PT. Pusaka Bumi Transportasi





BERITA ACARA

PENGUNAAN BBM SOLAR PT. PUSAKA BUMI TRANSPORT

Nomor : 280 /BAST-FUEL/SBS/II/2023

Pada Hari ini Selasa, tanggal Tujuh, bulan Februari, tahun Dua Ribu Dua Puluh Tiga (07-02-2023), di Tanjung Enim dibuat Berita Acara pemakaian BBM Solar berdasarkan aktifitas pekerjaan.

1. PT. SATTRIA BAHANA SARANA, Selaku pemberi BBM Solar yang diwakili oleh Project Manager, Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
- Dan
2. PT. PUSAKA BUMI TRANSPORTASI, Selaku pengguna BBM Solar yang diwakili oleh Project Manager, Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

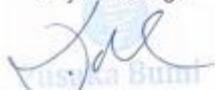
Berikut rincian data pemakaian BBM Solar periode 01 Januari – 31 Januari 2023 (rincian terlampir) :

➤ Total Pemakaian BBM Unit DT SKT90S : 77.050 Liter

Demikian Berita Acara ini dibuat sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

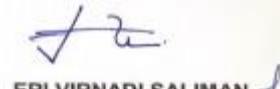
Tanjung Enim, 07 Februari 2023

PIHAK KEDUA
Project Manager



FADLAND

PIHAK PERTAMA
Project Manager



ERI VIRNADI SALIMAN

PT SATTRIA BAHANA SARANA
Mining Solution
Kantor Pusat
Jl. Jurang Parigi Dalam No. 5 Tanjung Enim
Muara Enim - Sumatera Selatan 31716
Tlp. +62734 453035 Fax. +62734 453039

➤ Lampiran rincian pemakaian BBM unit Dump Truck SKT 90S PT. PBT

NO	No Lambung	No Ellipse	Total Liter	Keterangan
1	PBT-201	PB-PBT-201	8.184	PRODUKSI BANKO
2	PBT-202	PB-PBT-202	4.647	PRODUKSI BANKO
3	PBT-203	PB-PBT-203	5.729	PRODUKSI BANKO
4	PBT-204	PB-PBT-204	-	PRODUKSI BANKO
5	PBT-205	PB-PBT-205	5.032	PRODUKSI BANKO
6	PBT-206	PB-PBT-206	6.715	PRODUKSI BANKO
7	PBT-207	PB-PBT-207	4.875	PRODUKSI BANKO
8	PBT-208	PB-PBT-208	6.537	PRODUKSI BANKO
9	PBT-209	PB-PBT-209	-	PRODUKSI BANKO
10	PBT-210	PB-PBT-210	2.142	PRODUKSI BANKO
11	PBT-211	PB-PBT-211	4.747	PRODUKSI BANKO
12	PBT-212	PB-PBT-212	-	PRODUKSI BANKO
13	PBT-213	PB-PBT-213	-	PRODUKSI BANKO
14	PBT-214	PB-PBT-214	4.677	PRODUKSI BANKO
15	PBT-215	PB-PBT-215	6.598	PRODUKSI BANKO
16	PBT-216	PB-PBT-216	5.056	PRODUKSI BANKO
17	PBT-217	PB-PBT-217	3.084	PRODUKSI BANKO
18	PBT-218	PB-PBT-218	5.460	PRODUKSI BANKO
19	PBT-219	PB-PBT-219	-	PRODUKSI BANKO
20	PBT-220	PB-PBT-220	3.567	PRODUKSI BANKO
TOTAL			77.050	LITER

Lampiran 7. Berita Acara Proporsional Joint Survey Pemindahan Tanah Unit SANY SKT 90S PT. Pusaka Bumi Transportasi.





**BERITA ACARA PROPORSIONAL JOINT SURVEY PEMINDAHAN TANAH
UNIT SANY SKT 90 PT PUSAKA BUMI TRANSPORTASI**
PERIODE : JANUARI 2023
Nomor : /SBS-TJMO/PM/II/2023
276

Pada Hari ini, tanggal 13 bulan Februari, tahun Dua Ribu Dua Puluh Tiga, dibuat Berita Acara proporsional pemindahan tanah unit SANY SKT 90.
Perjanjian Paket SPPH 073-1 antara:

1. **PT. SATRIA BAHANA SARANA**, Selaku pemberi tugas yang diwakili oleh Project Manager, Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
- Dan
2. **PT. PUSAKA BUMI TRANSPORTASI**, Selaku pelaksana tugas yang diwakili oleh Project Manager, Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

(5) Rencana untuk pekerjaan jasa pemindahan tanah/over burden berdasarkan kemampuan pekerjaan yang telah dicapai (hasil joint survey). Perhitungan volume dilakukan berdasarkan survey topografi, roof and floor batubara untuk perhitungan tanah/over burden yang ditunjukkan dalam berita acara yang ditandatangani oleh PIHAK PERTAMA

Bedasarkan kontrak SPPH 073-1 Addendum I Pasal I ayat 6 yang berbunyi :
Berikut perhitungan Proporsional Joint Survey unit SANY SKT 90 :

Loading	Dumping	Ritase (BCM)	Deviasi (%)	Proporsional JS (BCM)
PIT E SBS	DISPOSAL	64.058,04	98%	62.832,82 ✓
PIT E SBS	RENCANA JALAN	1.615,68	98%	1.584,78 ✓
PIT E Extension	DISPOSAL	146,88	102%	149,11 ✓
Project Inpit BWE	DISPOSAL	24.069,96	103%	24.721,77 ✓
Total OB		89.890,56		89.288,47 ✓

Bedasarkan hasil perhitungan proporsional diatas maka didapatkan volume yang dibayarkan yaitu sebesar: SKT OB **89.288,47 BCM**.
Demikian Berita Acara ini dibuat sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tanjung Enim, 11 Februari 2023

PIHAK KEDUA
PT. PUSAKA BUMI TRANSPORTASI



FADLAND
Project Manager

PIHAK PERTAMA
PT. SATRIA BAHANA SARANA



ERI VIRNADI SALIMAN
Project Manager

PT SATRIA BAHANA SARANA
Mining Solution
Kantor Pusat
Jl. Jurang Parigi Dalam No. 5 Tanjung Enim
Muara Enim - Sumatera Selatan 31716
Tlp. +62734 453035 Fax. +62734 453039

Lampiran 8. Verifikasi Pengembalian Kelebihan Denda Fuel Ratio PT. Pusaka Bumi Transportasi

JASA ANGKUTAN DAN SEWA ALAT BERAT		VERIFIKASI PEKERJAAN JASA ANGKUTAN (HAULING) DAN JASA SEWA ALAT BERAT PT. PUSAKA BUMI TRANSPORTASI (ADD 1 SPPH 073-1) BULAN DESEMBER 2022						No. Dokumen : PUSBP/PPK/04-002 No. Revisi : 4 Halaman : 1 dari 1									
Total Plan Volume DT SANY 323 : 251.000,00 Ton Total Aktual Volume DT SANY 323 : 287.949,63 Ton ACH (%) : 114,75%		Total Plan Volume SKT 90 : 167.000,00 Bsm Total Aktual Volume SKT 90 : 141.936,32 Bsm Penggunaan BBM SKT 90 : 95.226,80 Liter ACH (%) : 85,0%															
Unit	Lokasi	Volume Rilase (Ton) (a)	Volume JS (Ton) (a)	Jarak (Meter)	Tarif by jarak (b)	Tagihan (a x b)											
DT SANY 323	PIT E - T.S DAMAR	17.296,41	18.263,38	2.381													
DT SANY 323	PIT E - T.S INPTT BWE	35.866,28	37.464,69	2.088													
DT SANY 323	PIT E - T.S KEMUNING	40.553,48	39.503,10	2.484													
DT SANY 323	PIT E - T.S NIRU	77.883,72	84.863,81	2.487													
		171.604,89	180.095,06	2.392	6.250	Rp 1.127.021.868,84											
Unit	Lokasi	Volume Rilase (Ton) (a)	Volume JS (Ton) (a)	Jarak (Meter)	Tarif by jarak (b)	Tagihan (a x b)											
DT SANY 323	T.S BS PIT E- DH 3	47.633,95	47.633,95	5.993													
DT SANY 323	T.S BS PIT E- DH 5	28.711,38	28.711,38	5.999													
DT SANY 323	T.S KEMUNING- DH 3	6.590,09	6.590,09	5.500													
DT SANY 323	T.S NIRU- DH 3	24.919,25	24.919,25	5.483													
		107.856,67	107.856,67	6.719	9.413	Rp 1.015.254.834,71											
Unit	Lokasi	Volume Rilase (ton) (a)	Volume JS (ton) (a)	Jarak (Meter)	Tarif by jarak (b)	Tagihan (a x b)											
SKT 90 S	PIT E-TS KEMUNING	723,99	703,20	2.300													
		723,99	703,20	2.300	6.006	Rp 4.335.631,20											
Unit	Lokasi	Volume Rilase (bcm) (a)	Volume JS (bcm) (a)	Jarak (Meter)	Tarif by jarak (b)	Tagihan (a x b)											
SKT 90 S	PIT E Ecotiston-DESPOSAL	832,70	910,07	2.900													
SKT 90 S	PIT E-DESPOSAL	111.378,35	113.910,26	2.369													
SKT 90 S	PIT E-PROJECT ENHIT BWE	6.490,93	6.225,59	443													
SKT 90 S	PIT E-RENCANA JALAN	119,10	121,81	2.100													
SKT 90 S	PIT E-RING CANAL	8.634,75	8.831,04	1.338													
SKT 90 S	PIT E-DESPOSAL	11.514,50	11.226,35	1.904													
		138.771,23	141.228,12	2.181	9.896	Rp 1.385.196.251,82											
UNIT	JAM JALAN MINIMUM	JAM OPERASI	JAM COALGETTING	JAM PT PBT	JAM TERSEDIA	JAM BD	JAM STANBY	Availability (%)				Fuel Consump. Plan (Lit/Jam)	Fuel (Lit)	Fuel Consump. Actual (Lit/Jam)			
Donsan DK520 (EX 901)	250	362,1	250,4	117,7	651,0	137,4	151,5	83,0%	72,5%	60,0%	70,5%	85,0%	78,0%	33,92	10.137	28,05	
Donsan DK520 (EX 902)	250	417,3	300,0	117,1	651,0	76,0	192,9	83,0%	64,5%	60,0%	38,3%	86,0%	88,0%	44,4%	22,06	26,49	
Donsan DK520 (EX 903)	250	415,0	281,2	138,4	651,0	30,5	180,9	83,0%	89,3%	60,0%	69,9%	85,0%	92,2%	64,5%	33,92	12.088	28,81
TOTAL	750	1.194,4	831,6	367,2	1.953,0	261,9	492,3	83,0%	82,1%	60,0%	70,9%	85,0%	86,0%	61,4%	33,92	33.183	
Tariff per jam		Tagihan															
Donsan DK520 (EX 901)	Rp 580.000	Rp 145.232.000															
Donsan DK520 (EX 902)	Rp 580.000	Rp 174.060.000															
Donsan DK520 (EX 903)	Rp 580.000	Rp 163.096.000															
Total Tagihan A2B		Rp 482.328.000 *															
Grand Total Tagihan		Rp 3.984.036.386															
PPN (11 %)		Rp 438.244.002															
Pengembalian Kelebihan Pembayaran Denda FR November		Rp 1.260.346.651 *															
Pengembalian Kelebihan Pembayaran Denda FR April-Oktober		Rp 182.646.061 *															
Denda keterlambatan NCA (A)		Rp 28.238.400 *															
Denda hari halangan (C)		Rp 19.685.556 *															
Denda kelebihan BBM SKT 90S (D)		Rp 271.482.528 *															
Denda keterlambatan jasa angkutan SKT 90S (E)		Rp 76.354.969 *															
Grand Total Tagihan = PPN 11% (A+B+C+D+E)		Rp 5.577.569.648,38															
Note 1 1. Berita acara Denda Keterlambatan NCA, Denda Hari Halangan Unit A2B terlampir. 2. Berita acara denda keterlambatan Jasa Angkut SKT 90S terlampir. 3. Berita acara denda kelebihan BBM SKT 90 S terlampir. 4. Berita acara Pengembalian Kelebihan Pembayaran Denda Fuel Ratio Periode April-November 2022 terlampir.																	
Diperiksa oleh, Tanggal : 18-01-23  Mamejir PSCP/4/P/Project				Disetujui oleh, Tanggal :  Eki Nuradi Salliman Project Manager				Disetujui oleh, Tanggal :  Nobby Amalia Direktur Operasi Produksi									

**BERITA ACARA PENGEMBALIAN KELEBIHAN PEMBAYARAN
DENDA FUEL RATIO
PT PUSAKA BUMI TRANSPORTASI
PERIODE : APRIL-OKTOBER 2022
Nomor : 126 /SBS-TJMO/PM/I/2023**

Pada hari ini tanggal bulan tahun dua ribu dua puluh tiga, dibuat Berita Acara Kelebihan pengembalian pembayaran denda fuel ratio.

Perhitungan Fuel Ratio Periode April-Oktober 2022 Berdasarkan hasil uji petik volume muatan unit SKT 90S 23.3 Bcm dan hasil uji petik pemakaian BBM 18.26 Liter/Jam Setelah dilakukan evaluasi dan berdasarkan risalah rapat Nomor :.../SBS-HO/DIR/XI/2022. maka perhitungan FR menggunakan hasil uji petik volume 19.85 Bcm dan dilakukan perhitungan ulang sebagai berikut

1. DENDA DITAGIHKAN

DENDA MENGGUNAKAN UJI PETIK MUATAN 23.3 BCM										
Bulan	Volume JS (BCM)	Jarak (m)	Plan FR (Ltr/BCM)	Actual FR (Ltr/BCM)	Plan Fuel (Liter)	Actual Fuel	Selisi FR (Ltr/BCM)	Selisi Fuel (Liter)	Harga Fuel (Rp/Ltr)	Denda
April	173.549,23	1369	0,29	0,48	50329,28	83.469	-0,19	33.140	Rp 16.465	Rp 545.628.808
May	169.814,78	1741	0,33	0,56	56038,88	94.461	-0,23	38.422	Rp 17.620	Rp 676.988.747
June	202.213,23	1631	0,33	0,55	66730,37	111.646	-0,22	44.916	Rp 18.701	Rp 839.974.683
July	185.729,92	2286	0,43	0,52	79863,87	96.335	-0,09	16.471	Rp 21.020	Rp 346.223.221
August	183.544,84	1606	0,33	0,52	60569,80	95.427	-0,19	34.857	Rp 16.824	Rp 586.445.226
September	148.890,31	2315	0,43	0,73	64022,83	107.960	-0,30	43.937	Rp 17.459	Rp 767.112.614
October	170.170,21	1944	0,36	0,56	61261,28	96.025	-0,20	34.764	Rp 16.083	Rp 559.115.061

2. DENDA KOREKSI

DENDA MENGGUNAKAN UJI PETIK MUATAN 19,85 BCM										
Bulan	Volume JS (BCM)	Jarak (m)	Plan FR (Ltr/BCM)	Actual FR (Ltr/BCM)	Plan Fuel (Liter)	Actual Fuel	Selisi FR (Ltr/BCM)	Selisi Fuel (Liter)	Harga Fuel (Rp/Ltr)	Denda
April	173.549,23	1369	0,34	0,48	59326,86	83.469	-0,14	24.142	Rp 16.465	Rp 397.488.209
May	169.814,78	1741	0,38	0,56	65111,82	94.461	-0,17	29.349	Rp 17.620	Rp 517.125.555
June	202.213,23	1631	0,38	0,55	77534,31	111.646	-0,17	34.112	Rp 18.701	Rp 637.928.291
July	185.729,92	2286	0,51	0,52	94333,43	96.335	-0,01	2.002	Rp 21.020	Rp 42.073.073
August	183.544,84	1606	0,38	0,52	70376,32	95.427	-0,14	25.051	Rp 16.824	Rp 421.458.123
September	148.890,31	2315	0,51	0,73	75622,35	107.960	-0,22	32.338	Rp 17.459	Rp 564.593.064
October	170.170,21	1944	0,43	0,56	72368,44	96.025	-0,14	23.657	Rp 16.083	Rp 380.475.394



Bulan	Denda Terbayar	Denda Koreksi	Kelebihan Pembayaran
April	Rp 545.628.808	Rp 397.488.209	Rp 148.140.599
May	Rp 676.988.747	Rp 517.125.555	Rp 159.863.192
June	Rp 839.974.683	Rp 637.928.291	Rp 202.046.392
July	Rp 346.223.221	Rp 42.073.073	Rp 304.150.148
August	Rp 586.445.226	Rp 421.458.123	Rp 164.987.103
September	Rp 767.112.614	Rp 564.593.064	Rp 202.519.550
October	Rp 559.115.061	Rp 380.475.394	Rp 178.639.667
Total Kelebihan Pembayaran Denda			Rp1.360.346.651

Demikian Berita Acara ini dibuat sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**PIHAK KEDUA
PT. PUSAKA BUMI TRANSPORTASI**


**FADLAND
PROJECT MANAGER**

**PIHAK PERTAMA
PT. SATRIA BAHANA SARANA**


**ERI VERNADI SALIMAN
PROJECT MANAGER**

Lampiran 9. Hasil Minute Of Meeting Penetapan Gread Jalan

PT. PUSAKA BUMI TRANSPORTASI				No Formule	F 01/PROS-PBT-HSE-01
MINUTE OF MEETING				Revisi	0.0
				Berlaku	10 November 2020
				Halaman	
Repair Tyre berpotensi tidak safety	Pak Adin	- Pengecekan oleh safety terkait keamanan tyre sebelum repair	SHE	17 Juni 2023	Open
Kemiringan Jalan Area Pit E	Pak Depi	- Ditaklan Follow Up kepada Pihak SES terkait maintenance Area jalan Pit E - Melakukan pengukuran secara weekly untuk memastikan kemiringan jalan tidak lebih dari standart PT BA untuk area Pit E (3 derajat)	Produksi & Engineering	17 Juni 2023	Open
Pondok Maintank Pit 3	Pak Eko	- Penggunaan kontainer Tyre - Perbaikan listrik AC dan Listrik	SHE & Tyre	17 Juni 2023	Open
Kontrak Kerja belum ada	Pak Eko	- Segera Proses PKWT Karyawan	HRD	17 Juni 2023	Open

Notulen,	Diketahui,
	
Katrin Surya	Fadlan
Foreman Engineering	Project Manajer

