

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH WAKTU TIDAK PRODUKTIF
(*IDLE TIME*) TERHADAP TARGET PRODUKSI
OVERBURDEN, PIT 2A,
PT. GOLDEN GREAT BORNEO, KABUPATEN
LAHAT, SUMATERA SELATAN**



OLEH

**ACHMAD YANSEN
03021381419134**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH WAKTU TIDAK PRODUKTIF (*IDLE TIME*) TERHADAP TARGET PRODUKSI *OVERBURDEN*, PIT 2A, PT. GOLDEN GREAT BORNEO, KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN

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



OLEH

**ACHMAD YANSEN
03021381419134**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH WAKTU TIDAK PRODUKTIF (*IDLE TIME*) TERHADAP TARGET PRODUKTIVITAS *OVERBURDEN*, PIT 2A, PT. GOLDEN GREAT BORNEO, KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN

LAPORAN SKRIPSI

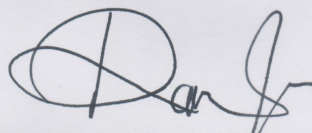
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

ACHMAD YANSEN
03021381419134

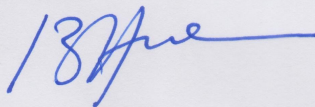
Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Harminuke'.

Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bochori'.

Bochori, ST., M.T.
NIP. 19741025200212003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Yansen

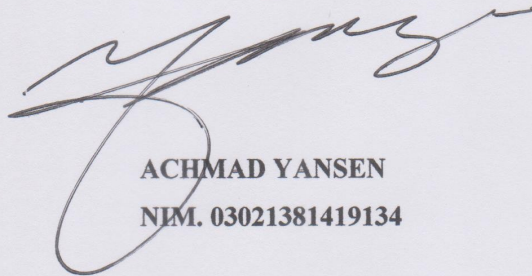
NIM : 03021381419134

Judul : Analisis Pengaruh Waktu Tidak Produktif (*Idle Time*) terhadap Target Produksi *Overburden* Pit 2A, PT.Golden Great Borneo, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

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

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

Palembang, November 2018



ACHMAD YANSEN

NIM. 03021381419134

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Yansen
NIM : 03021381419134
Judul : Analisis Pengaruh Waktu tidak produktif (*Idle Time*) Terhadap Target
Produksi *Overburden*, Pit 2A, PT.Golden Great Borneo, Kabupaten
Lahat, Sumatera Selatan

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

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



Palembang, November 2018



ACHMAD YANSEN

NIM. 03021381419134

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sujud syukur kupersembahkan kepada Allah SWT yang maha pemberi rezeki, maha pemberi nikmat dan maha bijaksana. Shalawat serta salam tidak lupa saya haturkan kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

Papa ku tersayang (**H. Ujang Misron, SH.MP**) & Mama ku tercinta (**Hj. Ema Palda**) yang telah memberikan doa, motivasi dan inspirasi yang membentuk menjadi diriku yang tangguh serta dukungan moril dan materiil sehingga bisa menyelesaikan pendidikan sarjanaku.

Odo ku yang aku sayangi (**Ahmad Dempo Palindo**) dan adek-adekku yang aku cintai (**Vemi Puspitasari** dan **Meidiana Khorunnisa**) yang telah mendoakan ku dan memberi motivasi selama masa kuliahku.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Achmad yansen merupakan laki-laki tangguh yang lahir di sebuah kota kecil di Lampung, tepatnya di kota Liwa Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung. Anak ke-2 dari empat bersaudara dari pasangan Ujang Misron dan Ema Palda. Mengawali pendidikan tingkat dasar di SDN 1 Liwa pada tahun 2002. Tahun 2008 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Al-Kautsar Lampung. Tahun 2011 melanjutkan Pendidikan tingkat atas di SMA Al-Kautsar Lampung. Tahun 2014 dinyatakan diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Selama masa kuliah di Teknik Pertambangan aktif di beberapa organisasi internal kampus seperti Wakil Ketua PERMATA periode 2017-2018, anggota Perhapi Sc Unsri divisi internal periode 2016-2018 dan anggota divisi medinfo BEM KM FT Unsri pada periode 2015-2016.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penelitian Tugas Akhir di PT Golden Great Borneo, Lahat, Sumatera Selatan dapat diselesaikan. Skripsi ini dilaksanakan 11 Februari 2018 – 18 April 2018 dengan judul “Analisis Pengaruh Waktu Tidak Produktif (*idle time*) terhadap Target Produksi *Overburden*, PIT 2A, PT. Golden Great Borneo, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan tahap Sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih kepada Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST. MT. dan Bochori, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, serta tak lupa juga diucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Bochori, ST., MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Dosen-dosen dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Sucipto, S.T. selaku Direktur Utama dan Virza Reinaldo, S.T. selaku Direktur Utama dan Kepala Teknik Tambang, serta Karyawan-Karyawan PT. Golden Great Borneo.

Penyelesaian Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, November 2018

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH WAKTU IDLE (IDLE TIME) TERHADAP TARGET PRODUKSI OVERBURDEN, PIT 2A, PT GOLDEN GREAT BORNEO, KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, November 2018

Achmad Yansen, dosen pembimbing Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT

Analisis Of Influence Non Productive Time (Idle Time) on Target of Production Overburden, Pit 2A, PT. Golden Great Borneo, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

xv + 110 halaman, 15 gambar, 22 tabel, 16 lampiran

RINGKASAN

PT. Golden Great Borneo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara, berlokasi di desa prabumenang, kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Kegiatan penambangan menggunakan *excavator* CAT 349 (*fleet* 1) dan komatsu PC 400 LC-7 (*fleet* 2) sebagai alat gali-muat serta *dump truck* Nissan CWB sebagai alat angkut overburden menuju *disposal area*. Jarak *disposal area* terhadap area penambangan \pm 400 meter. Tahun 2017 pengupasan overburden belum mencapai target pengupasan yang telah ditentukan. Tidak tercapainya target pengupasan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya produktivitas alat gali muat dan alat angkut yang mempengaruhi nilai *match factor* tidak sama dengan satu.

Penelitian ini dilakukan pengamatan langsung di lapangan dengan mengambil dan mengolah data primer berupa *cycle time* alat mekanis, jumlah pengisian *bucket* dan kondisi jalan angkut, serta data sekunder berupa jenis, spesifikasi alat, jumlah alat mekanis dan curah hujan *history*.

Berdasarkan tahun 2017 pengupasan *overburden* tidak memenuhi targetnya, dimana target produksi yang ditentukan sebesar 1.062.922 bcm, sedangkan target produksi yang ditentukan sebesar 2.062.000 bcm. Kondisi lapangan sebelum dilakukan penelitian yaitu memiliki jarak antara *front* penambangan dengan *disposal area* \pm 400 meter, menggunakan kombinasi dua alat gali muat dan delapan alat angkut. Kondisi jalan angkut yang telah dibagi menjadi 9 segmen menunjukkan ada beberapa segmen yang belum ideal (9,5 meter).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya target produksi pengupasan *overburden* di PT. Golden Great Borneo berdasarkan pengamatan dilapangan adalah cuaca, kondisi jalan, *idle time* dan waktu *standby* alat mekanis. Tidak tercapainya target produktivitas di sebabkan karena waktu kerja produktif berkurang, dimana waktu kerja produktif di pengaruhi oleh *idle time* dan waktu *standby* alat mekanis. *Idle time* yang terjadi seperti antri, jalan tidak ideal, kegiatan *survey*, keperluan operator, persiapan *front*, antri di *disposal* dan isi *fuel* menyebabkan kehilangan produksi pengupasan *overburden* sebesar 15.597,53 bcm pada bulan Februari 2018. Waktu *standby* alat mekanis menyebabkan kehilangan *overburden* sebesar 49.611,01 bcm pada bulan Februari 2018. Perlu dilakukan pengawas yang lebih tegas dan perawatan jalan angkut untuk menghapus *idle time*, serta meningkatkan efisiensi kerja untuk meningkatkan waktu kerja produktif.

Peningkatan waktu kerja produktif mempengaruhi produktivitas pengupasan *overburden* dari 59.489,28 bcm menjadi 109.100,29 bcm pada bulan Februari 2018.

Kata Kunci: *Batubara, Produktivitas, Idle time*

Kepustakaan: 13 (1989-2016)

SUMMARY

ANALISYS OF INFLUENCE NON PRODUCTIVE TIME (IDLE TIME) ON TARGET OF PRODUCTION OVERBUDEN, PIT 2A, PT. GOLDEN GREAT BORNEO, KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN
Scientific paper in the form of Skripsi, November 2018

Achmad Yansen, Supervised by Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT

Analisis Pengaruh Waktu Tidak Produktif (idle time) terhadap Target Produksi Overburden, Pit 2A, PT. Golden Great Borneo, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

xv + 110 pages, 15 Pictures, 22 Table, 16 Attachments

SUMMARY

PT. Golden Great Borneo is a company engaged in coal mining, located in the prabumenang village, Lahat district, South Sumatra. Mining activities use CAT 349 excavators (fleet 1) and komatsu PC 400 LC-7 (fleet 2) as excavating tools and Nissan CWB dump trucks as overburden conveyances to the disposal area. The disposal area of the mining area is ± 400 meters. In 2017 overburden stripping has not reached a predetermined stripping target. Not achieving the target of stripping is influenced by several factors that cause the failure to achieve productivity of loading and unloading equipment and transportation equipment that affect the value of match factors not equal to one.

This research carried out direct observations in the field by taking and processing primary data in the form of cycle time mechanical devices, bucket filling numbers and haul road conditions, as well as secondary data in the form, type of equipment, number of mechanical devices and rainfall history.

Based on 2017 overburden stripping does not meet its target, where the production target is set at 1.062.922 bcm, while the specified production target is 2.062.000 bcm. Lapangan conditions before the research were conducted which had a distance between the mining front with a disposal area of ± 400 meters, using a combination of two loading and unloading equipment and eight conveyances. The condition of the haul road which has been divided into 9 segments shows that there are several segments that have not been ideal (9,5 meters).

The factors that influence the failure to achieve the overburden stripping production target at PT. Golden Great Borneo based on field observations are weather, road conditions, idle time and standby time of mechanical devices. The failure to achieve productivity targets is caused because productive work time is reduced, where productive work time is influenced by idle time and standby time of mechanical devices. Idle time that occurs such as queuing, not ideal roads, survey activities, operator requirements, front preparation, queuing at disposal and fuel content causes overburden stripping production loss of 15.597,53 bcm in February 2018. Standby

time mechanical devices cause overburden losses of 49.611, 01 bcm in February 2018. More rigorous supervisors and maintenance of haul roads need to be carried out to erase idle time, and improve work efficiency to increase productive work time. Increasing productive work time affects the productivity of overburden stripping from 59.489,28 bcm to 109.100,29 bcm in February 2018.

Key Words : Coal, Productivity, Idle time
Citation : 13 (1989-2016)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN.....	vi
SUMMARY.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1..... Latar belakang	1
1.2..... Perumusan masalah	2
1.3..... Tujuan penelitian	2
1.4..... Batasan masalah	2
1.5..... Manfaat penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Produktivitas alat mekanis.....	4
2.1.1. Pola penggalian dan pemuatan.....	4
2.1.2. Faktor material.....	6
2.1.3. Waktu edar.....	8
2.1.4. Faktor yang memengaruhi kondisi peralatan.....	10
2.1.5. Ketersediaan Fisik.....	11
2.1.6. Faktor pengembangan.....	12
2.1.7. Produktivitas alat mekanis.....	12
2.2. Efisiensi Kerja.....	13
2.3. Keserasian Kerja.....	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi penelitian.....	16
3.2. Kesampaian Daerah.....	17
3.3. Waktu Penelitian.....	18
3.4. Tahapan Penelitian.....	18

3.4.1. Studi literatur.....	18
3.4.2. Observasi lapangan.....	18
3.4.3. Pengambilan dan pengumpulan data.....	19
3.4.4. Pengolahan Data.....	20
3.4.5. Analisis data.....	21
3.5. Kesimpulan.....	22
3.6. Kerangka Penelitian.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Jalan Angkut dan Produktivitas Aktual.....	25
4.1.1. Kondisi Jalan Angkut.....	25
4.1.1.1. Lebar Jalan Angkut.....	27
4.1.1.2. Kemiringan Jalan Angkut.....	28
4.1.2. Kajian Produktivitas Alat Mekanis.....	29
4.1.2.1. Kajian Produktivitas Alat Gali Muat.....	30
4.1.2.2. Kajian Produktivitas Alat Angkut.....	31
4.1.2.3. Analisis Match Factor Alat Gali Muat dan Alat Angkut... ..	32
4.1.2.4. Perkiraan Produksi Aktual Pengupasan Overburden 2018	33
4.2. Faktor yang Menyebabkan Tidak tercapainya Produksi <i>Overburden</i>	34
4.2.1. Cuaca.....	34
4.2.2. Kondisi Jalan.....	35
4.2.3. Idle Time.....	36
4.2.4. Waktu Standby Alat Mekanis.....	38
4.3. Pengaruh Waktu Tidak Produktif terhadap Produksi Overburden.....	39
4.3.1. Produksi yang Hilang Akibat Terjadinya Waktu Tidak Produktif	39
4.3.1.1. Idle Time.....	40
4.3.1.2. Waktu Standby Alat Mekanis.....	43
4.3.2. Upaya yang Dilakukan untuk Mengurangi Waktu tidak Produktif	43
4.3.2.1. Menghilangkan idle time.....	43
4.3.2.2. Mengurangi Waktu Standby Alat Mekanis.....	45
4.3.3. <i>Match Factor</i> Setelah Dilakukan Optimalisasi.....	46
4.4.5. Produksi Setelah Dilakukan Upaya Peningkatan.....	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Pola pemuatan <i>frontal cut</i> (Hustrulid, dkk, 2006).....	5
2.2. Pola pemuatan <i>parallel cut with drive-by</i> (Hustrulid, dkk, 2006).....	5
2.3. Pola pemuatan <i>parallel cut with turn and back</i> (Hustrulid, dkk, 2006).....	6
3.1. Peta lokasi PT. Golden Great Borneo dalam Peta Kabupaten Lahat.....	16
3.2. Peta kesampaian daerah penelitian.....	17
3.3. Kerangka pemikiran penelitian.....	24
4.1. Kondisi aktual pengupasan <i>overburden</i>	25
4.2. Jalan angkut pengupasan <i>overburden</i>	26
4.3. Tampak atas segmen jalan angkut pengupasan <i>overburden</i> 27	
4.4. Penampang melintang jalan angkut <i>dump truck</i> pada <i>fleet</i> 1.....	27
4.5. Penampang melintang jalan angkut <i>dump truck</i> pada <i>fleet</i> 2.....	27
4.6. Pengaruh jam hujan dengan volume pengupasan <i>overburden</i>	36
4.7. Grafik hilangnya produksi akibat <i>idle time</i>	39
4.8. Grafik penyebab terjadinya waktu standby alat mekanis.....	41
4.9. Grafik Pengaruh Waktu Tidak Produktif terhadap Produksi.....	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Tahanan Gulir Berdasarkan Kondisi Jalan.....	7
2.2. Faktor Mangkuk Alat Gali Muat.....	9
3.1. Waktu Penelitian.....	18
3.2. Metode Penelitian.....	22
4.1. Lebar jalan angkut <i>fleet</i> 1.....	27
4.2. Lebar jalan angkut <i>fleet</i> 2.....	28
4.3. Kemiringan jalan angkut pengupasan <i>overburden fleet</i> 1.....	28
4.4. Kemiringan jalan angkut <i>overburden</i> di <i>pit 2A fleet</i> 2.....	29
4.5. Produktivitas alat gali muat selama bulan Februari 2018.....	31
4.6. Produktivitas alat angkut.....	32
4.7. <i>Match factor</i> alat gali muat dan alat angkut.....	33
4.8. Perkiraan produksi aktual pada tahun 2018.....	34
4.9. <i>Idle time</i> yang terjadi di PT. Golden Great Borneo.....	38
4.10. Hambatan Mekanis	41
4.11. Lebar jalan angkut <i>fleet</i> 1.....	42
4.12. Lebar jalan angkut <i>fleet</i> 2.....	43
4.13. Hambatan mekanis setelah dioptimalkan.....	44
4.14. Produktivitas alat gali muat setelah dilakukan optimalisasi.....	46
4.15. Produktivitas alat angkut setelah dilakukan optimalisasi.....	46
4.16. <i>Match Factor</i> setelah dilakukan optimalisasi.....	47
4.17. Pengaruh Waktu yang Hilang terhadap Produksi Penupasan <i>Overburden</i>	49
4.18. Produksi yang bisa didapatkan setelah dilakukan optimalisasi.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Spesifikasi alat.....	50
2. Lebar jalan angkut pengupasan ideal <i>overburden</i>	54
3. <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat.....	55
4. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	35
5. Curah Hujan Bulan Februari.....	42
6. Data Jam Hujan <i>History</i>	74
7. <i>Fill Factor</i>	75
8. <i>Swell Factor</i>	76
9. Waktu Kerja Efektif.....	79
10. Produktivitas Aktual.....	80
11. <i>Match Factor</i> Aktual.....	81
12. Perkiraan Produksi Aktual	82
13. <i>Idle Time</i>	87
14. Produktivitas Setelah Dioptimalisasi.....	93
15. <i>Match Factor</i> Setelah Dioptimalisasi.....	96
16. Perkiraan Produksi Setelah Dioptimalisasi.....	97

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambangan merupakan sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang. Penambangan adalah bagian kegiatan usaha pertambangan untuk memproduksi mineral dan/atau batubara dan mineral ikutannya (Undang-Undang Mineral dan Batubara No.4 Tahun 2009).

PT. Golden Great Borneo (PT. GGB) merupakan perusahaan swasta yang didirikan di Sumatera Selatan pada tahun 2006 dan bergerak di bidang pertambangan batubara. PT. Golden Great Borneo memiliki Wilayah Izin Usaha Pertambangan dengan luas 1.892,37 Ha terletak di Desa Prabumenang, Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. PT. GGB selaku pemegang Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi telah melakukan kegiatan eksploitasi di sebagian WIUP yang ada mulai tahun 2008. PT. GGB bekerjasama dengan kontraktor PT. Panca Sukses Makmur (PSM) dan PT. Cahaya Riau Mandiri (CRM) dalam penyediaan (rental) alat berat untuk melakukan kegiatan penambangan dan pengangkutan batubara dari *stockpile* menuju konsumen.

Tahun 2017 pengupasan *overburden* tidak mencapai target yang telah ditentukan dimana target pengupasan *overburden* 2.062.000 BCM, namun realisasinya hanya tercapai 1.062.922 BCM. Target produksi itu tidak tercapai disebabkan terjadinya waktu tidak produktif (*idle time*), waktu *standby* alat mekanis, kondisi jalan angkut dan *man power* yang tidak memiliki motivasi yang baik.

Waktu tidak produktif (*Idle time*) merupakan kondisi dimana alat mekanis yang hidup (menyala mesin) namun tidak menghasilkan produksi baik *overburden* ataupun batubara. Terjadinya *idle time* ini menyebabkan produksi pengupasan *overburden* menjadi tidak maksimal, dimana meskipun waktu tidak produktif ini tidak terlalu lama namun sering terjadi. Kondisi seperti inilah yang

dikaji untuk memaksimalkan produksi pengupasan *overburden* pada PT. Golden Great Borneo.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimanakah kondisi jalan angkut dan produktivitas aktual pengupasan *overburden*?
2. Bagaimanakah faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pengupasan *overburden*?
3. Bagaimanakah pengaruh waktu tidak produktif terhadap produktivitas *overburden*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mengenai kajian teknis alat gali muat dan alat angkut pengupasan *overburden* adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi jalan angkut dan produktivitas aktual pengupasan *overburden*
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pengupasan *overburden*
3. Menganalisis pengaruh waktu tidak produktif terhadap produktivitas *overburden*

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang difokuskan pada penelitian ini adalah produktivitas aktual alat gali muat dan alat angkut, faktor yang mempengaruhi produktivitas meliputi kondisi jalan angkut, cuaca yang tidak terduga, terjadinya *idle time* dan *standby* alat gali muat dan alat angkut serta mengoptimalkan produktivitas berdasarkan terjadinya *idle time* dan *standby* alat gali muat dan alat angkut.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Manfaat akademis

Menambah ilmu dan pengetahuan mengenai perhitungan volume *overburden* dan pengaruh terhadap

2. Manfaat praktis

Menjadi masukan bagi PT. Golden Great Borneo guna menghitung volume pengupasan *overburden*, mencapai target dan meningkatkan produksinya.

Lampiran A. Spesifikasi Teknis Alat Gali-Muat dan Angkut

Berikut adalah spesifikasi teknis alat gali muat-angkut yang digunakan oleh

PT.Golden Great Borneo:

1. KOMATSU PC 400LC-7

Nama Alat	: KOMATSU PC 400LC-7
Model <i>engine</i>	: Komatsu SAA6D125E-3
Berat operasi	: 43300 kg
<i>Horse power</i>	: 330 HP
Kapasitas <i>bucket</i>	: 2,2 m ³
<i>Swing</i> putar	: 9,0 rpm
Sudut putar	: 4,810 m
Kondisi penggalian	:
Dimensi	
a. Panjang <i>Excavator</i>	: 11,995 m
b. Lebar <i>Excavator</i>	: 3,44 m
c. Panjang Boom	:
d. Panjangleman	: 2,9 m
<i>Max.jangkauan digging</i>	: 11,445 m
<i>Max. Jangkauan digging</i> di bawah	: 7,345 m
<i>Max. Kemiringan</i> penggalian	: 6,28-6,78 m
<i>Max. Digging height</i>	: 10,285 m
<i>Max. Dumping height</i>	: 7,080 m
<i>Max. Kemiringan</i> penggalian vertical	:
<i>Max. Kemiringan digging</i> (8 level)	: 7,155 m

Lebar

1) <i>Overall height cab</i>	: 3,265 m
2) <i>Tail swing radius</i>	: 3,645 m
3) <i>Clearance under counterweight</i>	: 1,320 m
4) <i>Ground clearance</i>	: 0,55 m
5) <i>Tumbler distance</i>	:
6) <i>Track length</i>	: 5,355 m
7) <i>Track shoe width</i>	: 0,7 m

Kapasitas

1) <i>Fuel Tank capacity</i>	: 650 liter
2) <i>Hydraulic Tank</i>	: 248 liter

2. Hydraulic Excavator CAT 349L

Nama Alat	: Hydraulic Excavator CAT 349D2L
Model <i>engine</i>	: CAT C13 ACERT
Berat operasi	: 45,644 kg
<i>Horse power</i>	: 403 HP
Kapasitas <i>bucket</i>	: 2,2 m ³

<i>Swing</i> putar	: 8,7 rpm
Sudut putar	:
Kondisi penggalian	:
Dimensi	
e. Panjang <i>Excavator</i>	: 11,940 m
f. Lebar <i>Excavator</i>	: 3,640 m
g. Panjang Boom	: 6,9 m
h. Panjanglengan	:
<i>Max.</i> jangkauan <i>digging</i>	: 7650
<i>Max.</i> Jangkauan <i>digging</i> di bawah	:
<i>Max.</i> Kemiringan penggalian	:
<i>Max.</i> <i>Digging height</i>	:
<i>Max.</i> <i>Dumping height</i>	:
<i>Max.</i> Kemiringan penggalian vertical	: 5,21 m
<i>Max.</i> Kemiringan <i>digging</i> (8 level)	:

Lebar

8) <i>Overall height cab</i>	:
9) <i>Tail swing radius</i>	:
10) <i>Clearance under counterweight</i>	:
11) <i>Ground clearance</i>	:
12) <i>Tumbler distance</i>	:
13) <i>Track length</i>	:
14) <i>Track shoe width</i>	:
Kapasitas	
3) <i>Fuel Tank capacity</i>	: 705 liter
4) <i>Hydraulic Tank</i>	: 243 liter

4. Alat angkut Dump Truck Nissan CWB

Dimension	Satuan	Nilai
<i>Over all Length (OAL)</i>	mm	8214
<i>Over all Width (OW)</i>	mm	2712
<i>Over all Height (OH)</i>	mm	3386
<i>Wheel Base (WB)</i>	mm	3825+1350
<i>Engine</i>		
<i>Engine Model</i>		WD615.34
<i>Horse Power</i>	HP	351-450
<i>Others</i>		
<i>Vessel Capacity</i>	BCM	9
<i>Vessel Width</i>	m	2,71
<i>Vessel Length</i>	m	5,62

<i>Vessel Height</i>	m	1,51
----------------------	---	------

Lampiran K. Perhitungan *Match Factor*

**1. Analisis Match Factor Alat Angkut dan Alat Gali Muat Pengupasan
*Overburden***

- *Fleet 1*

$$MF = \frac{n \times nH \times CtL}{nL \times CtH} \quad MF = \frac{4 \times 4 \times 21,56}{1 \times 551,30}$$

$$MF = 0,67$$

- *Fleet 2*

$$MF = \frac{n \times nH \times CtL}{nL \times CtH} \quad MF = \frac{4 \times 4 \times 25,89}{1 \times 763,46}$$

$$MF = 0,54$$

Table K.1. *match factor* alat gali muat dan alat angkut

<i>Fleet</i>	Match Factor	Alat Angkut Aktual
<i>Fleet 1</i>	0,67	4
<i>Fleet 2</i>	0,54	4

Lampiran L. Perkiraan Produksi Aktual Tahun 2018 di PT Golden great Borneo

1. Perkiraan produksi bulan Maret 2018

Jam hujan (History)	= 122,32 jam
Waktu Standby Alat	= 126,07 jam
Waktu Kerja Tersedia	= 19,86 jam/hari x 31 hari/bulan = 615,66 jam per bulan
Waktu Kerja Tersedia	= waktu kerja tersedia - jam hujan (history) – waktu standby alat = 615,66 jam/bulan -122,32 jam – 126,07 jam = 367,37 jam/bulan

Jumlah Pengisian	= 4
Kapasitas <i>Bucket</i>	= 2,2 m ³
<i>Bucket Fill Factor</i>	= 1
<i>Swell Factor</i>	= 0,85
<i>Cycle Time (fleet 1)</i>	= 551,30 detik
<i>Cycle Time (fleet 2)</i>	= 763,46 detik

Produksi bulan maret *fleet 1*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$
$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{551,30} \times 0,85 \times 367,37 \text{ jam / bulan}$$
$$Q = 48,84 \text{ BCM/jam} \times 367,37 \text{ jam / bulan}$$
$$Q = 17.942,35 \text{ BCM/bulan}$$
$$Q = 17.942,35 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$
$$Q = 17.942,35 \text{ BCM/bulan} \times 4$$
$$Q = 71.769,4 \text{ BCM/bulan}$$

Produksi bulan maret *fleet 2*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{763,46} \times 0,85 \times 367,37 \text{ jam / bulan}$$

$$Q = 35,27 \text{ BCM/jam} \times 367,37 \text{ jam / bulan}$$

$$Q = 12.957,14 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 12.957,14 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 12.957,14 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 51.828,56 \text{ BCM/bulan}$$

2. Perkiraan produksi bulan April 2018

$$\text{Jam hujan (History)} = 128,03 \text{ jam}$$

$$\text{Waktu Standby Alat} = 122,00 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu kerja Tersedia} &= 19,86 \text{ jam/hari} \times 30 \text{ hari/bulan} \\ &= 595,8 \text{ jam per bulan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu kerja produktif} &= \text{waktu kerja tersedia} - \text{jam hujan (history)} - \text{waktu} \\ &\quad \text{standby alat} \\ &= 595,8 \text{ jam/bulan} - 122,00 \text{ jam} - 128,03 \text{ jam} \\ &= 345,77 \text{ jam/bulan} \end{aligned}$$

Perhitungan perkiraan produksi bulan April 2018:

$$\text{Jumlah Pengisian} = 4$$

$$\text{Kapasitas Bucket} = 2,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Bucket Fill Factor} = 1$$

$$\text{Swell Factor} = 0,85$$

$$\text{Cycle Time (fleet 1)} = 551,30 \text{ detik}$$

$$\text{Cycle Time (fleet 2)} = 763,46 \text{ detik}$$

Produksi bulan maret *fleet 1*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{551,30} \times 0,85 \times 345,77 \text{ jam / bulan}$$

$$Q = 48,84 \text{ BCM/jam} \times 345,77 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 16.887,41 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 16.887,41 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 16.887,41 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 67.549,64 \text{ BCM/bulan}$$

Produksi bulan maret *fleet 2*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{763,46} \times 0,85 \times 345,77 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 35,27 \text{ BCM/jam} \times 345,77 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 12.195,31 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 12.195,31 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 12.195,31 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 48.781,24 \text{ BCM/bulan}$$

Perkiraan produksi bulan Mei sampai Desember 2018 dilakukan perhitungan sama dengan bulan maret dan bulan april hanya saja berbeda pada data perkiraan jam hujan yang tidak sama setiap bulannya (Lampiran F). Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat diperkirakan produksi pengupasan *overburden* di PT. Golden Great Borneo adalah sebesar 1.521.476 BCM.

Lampiran M. Perhitungan Hilangnya Produksi Akibat Terjadinya Waktu Idle

1. Perhitungan hilangnya produksi akibat terjadinya *idle time* di *fleet* 1

Tabel M.1. Jenis *idle time*

Jenis <i>Idle Time</i>	Rata-Rata <i>Idle Time</i> (detik/siklus)
Antri	53,24
Jalan Tidak Ideal	9,79
Keperluan Operator	6,95
Isi <i>Fuel</i>	0,00
Persiapan <i>Front</i>	1,33
Kegiatan <i>Survey</i>	8,33
Antri di <i>Disposal</i>	0.94

Diketahui :

- Jumlah pengisian (n) = 4
- Kapasitas *Bucket* (KB) = 2,2 m³
- Fill Factor* (FF) = 1
- Swell Factor* (Fk) = 0,85
- Waktu Kerja Efektif (FK) = 176,82 jam/bulan
- Cycle Time* (Aktual) = 551,30 detik
- Cycle Time* (Optimal) = 470,72 detik

Produktivitas Aktual:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{551,30} \times 0,85 \times 176,82$$

$$Q = 48,84 \text{ BCM/jam}$$

1. Hilangnya waktu karena antri:

$$\text{Jumlah ritase per jam} = \frac{3600}{470,72}$$

$$= 7,649$$

$$\text{Hilangnya waktu} = 53,24 \text{ detik/siklus} \times 7,649$$

$$\begin{aligned}
 &= 407,233 \text{ detik/jam} \\
 &= 407,233 \text{ detik/jam} \times \text{waktu kerja efektif} \\
 &= 407,233 \text{ detik/jam} \times 176,82 \text{ jam per bulan} \\
 &= 72.006,94 \text{ detik/bulan} \\
 \text{Hilangnya waktu} &= \frac{72.006,94 \text{ detik/bulan}}{3600 \text{ detik/jam}} \\
 &= 20 \text{ jam/bulan}
 \end{aligned}$$

Hilangnya produksi akibat terjadinya antri:

$$\begin{aligned}
 \text{Hob} &= \text{jumlah waktu yang hilang} \times \text{produktivitas aktual} \\
 &= 20 \text{ jam/bulan} \times 48,84 \text{ BCM/jam} \\
 &= 976,8 \text{ BCM/ bulan} \\
 &= 976,8 \text{ BCM/ bulan} \times 4 \text{ alat angkut} \\
 &= 3.907,65 \text{ BCM/bulan}
 \end{aligned}$$

2. Hilangnya waktu karena Jalan tidak ideal:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah ritase per jam} &= \frac{3600}{470,72} \\
 &= 7,649 \\
 \text{Hilangnya waktu} &= 9,79 \text{ detik/siklus} \times 7,649 \\
 &= 74,883 \text{ detik/jam} \\
 &= 74,883 \text{ detik/jam} \times \text{waktu kerja efektif} \\
 &= 74,883 \text{ detik/jam} \times 176,82 \text{ jam per bulan} \\
 &= 13.240,81 \text{ detik/bulan} \\
 \text{Hilangnya waktu} &= \frac{13.240,81 \text{ detik/bulan}}{3600 \text{ detik/jam}} \\
 &= 3,68 \text{ jam/bulan}
 \end{aligned}$$

Hilangnya produksi akibat terjadinya jalan tidak ideal:

$$\begin{aligned}
 \text{Hob} &= \text{jumlah waktu yang hilang} \times \text{produktivitas aktual} \\
 &= 3,68 \text{ jam/bulan} \times 48,84 \text{ BCM/jam} \\
 &= 179,73 \text{ BCM/ bulan} \\
 &= 179,73 \text{ BCM/ bulan} \times 4 \text{ alat angkut} \\
 &= 718,92 \text{ BCM/bulan}
 \end{aligned}$$

3. Hilangnya waktu karena persiapan *front*:

$$\text{Jumlah ritase per jam} = \frac{3600}{470,72}$$

$$= 7,649$$

$$\begin{aligned} \text{Hilangnya waktu} &= 1,33 \text{ detik/siklus} \times 7,649 \\ &= 10,173 \text{ detik/jam} \\ &= 10,173 \text{ detik/jam} \times \text{waktu kerja efektif} \\ &= 10,173 \text{ detik/jam} \times 176,82 \text{ jam per bulan} \\ &= 1.798,7899 \text{ detik/bulan} \end{aligned}$$

$$\text{Hilangnya waktu} = \frac{1.798,7899 \text{ detik/bulan}}{3600 \text{ detik/jam}}$$

$$= 0,4997 \text{ jam/bulan}$$

Hilangnya produksi akibat terjadinya persiapan *front*:

$$\begin{aligned} \text{Hob} &= \text{jumlah waktu yang hilang} \times \text{produktivitas aktual} \\ &= 0,4997 \text{ jam/bulan} \times 48,84 \text{ BCM/jam} \\ &= 24,405 \text{ BCM/ bulan} \\ &= 24,405 \text{ BCM/ bulan} \times 4 \text{ alat angkut} \\ &= 97,62 \text{ BCM/bulan} \end{aligned}$$

4. Hilangnya waktu karena keperluan operator:

$$\text{Jumlah ritase per jam} = \frac{3600}{470,72}$$

$$= 7,649$$

$$\begin{aligned} \text{Hilangnya waktu} &= 6,95 \text{ detik/siklus} \times 7,649 \\ &= 53,16 \text{ detik/jam} \\ &= 53,16 \text{ detik/jam} \times \text{waktu kerja efektif} \\ &= 53,16 \text{ detik/jam} \times 176,82 \text{ jam per bulan} \\ &= 9.399,75 \text{ detik/bulan} \end{aligned}$$

$$\text{Hilangnya waktu} = \frac{9.399,75 \text{ detik/bulan}}{3600 \text{ detik/jam}}$$

$$= 2,61 \text{ jam/bulan}$$

Hilangnya produksi akibat terjadinya keperluan operator:

$$\begin{aligned}
 \text{Hob} &= \text{jumlah waktu yang hilang} \times \text{produktivitas aktual} \\
 &= 2,61 \text{ jam/bulan} \times 48,84 \text{ BCM/jam} \\
 &= 127,47 \text{ BCM/ bulan} \\
 &= 127,47 \text{ BCM/ bulan} \times 4 \text{ alat angkut} \\
 &= 510 \text{ BCM/bulan}
 \end{aligned}$$

5. Hilangnya waktu karena kegiatan *survey*:

$$\text{Jumlah ritase per jam} = \frac{3600}{470,72}$$

$$= 7,649$$

$$\begin{aligned}
 \text{Hilangnya waktu} &= 8,33 \text{ detik/siklus} \times 7,649 \\
 &= 63,716 \text{ detik/jam} \\
 &= 63,716 \text{ detik/jam} \times \text{waktu kerja efektif} \\
 &= 63,716 \text{ detik/jam} \times 176,82 \text{ jam per bulan} \\
 &= 11.266,263 \text{ detik/bulan}
 \end{aligned}$$

$$\text{Hilangnya waktu} = \frac{11.266,263 \text{ detik/bulan}}{3600 \text{ detik/jam}}$$

$$= 3,130 \text{ jam/bulan}$$

Hilangnya produksi akibat terjadinya kegiatan *survey*:

$$\begin{aligned}
 \text{Hob} &= \text{jumlah waktu yang hilang} \times \text{produktivitas aktual} \\
 &= 3,130 \text{ jam/bulan} \times 48,84 \text{ BCM/jam} \\
 &= 152,87 \text{ BCM/ bulan} \\
 &= 127,47 \text{ BCM/ bulan} \times 4 \text{ alat angkut} \\
 &= 611,48 \text{ BCM/bulan}
 \end{aligned}$$

6. Hilangnya waktu karena antri di *disposal*:

$$\text{Jumlah ritase per jam} = \frac{3600}{470,72}$$

$$= 7,649$$

$$\begin{aligned}
 \text{Hilangnya waktu} &= 0,94 \text{ detik/siklus} \times 7,649 \\
 &= 7,19 \text{ detik/jam} \\
 &= 7,19 \text{ detik/jam} \times \text{waktu kerja efektif} \\
 &= 7,19 \text{ detik/jam} \times 176,82 \text{ jam per bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1.271,34 \text{ detik/bulan} \\
 \text{Hilangnya waktu} &= \frac{1.271,34 \text{ detik/bulan}}{3600 \text{ detik/jam}} \\
 &= 0,353 \text{ jam/bulan}
 \end{aligned}$$

Hilangnya produksi akibat terjadinya antri di *disposal*:

$$\begin{aligned}
 \text{Hob} &= \text{jumlah waktu yang hilang} \times \text{produktivitas aktual} \\
 &= 0,353 \text{ jam/bulan} \times 48,84 \text{ BCM/jam} \\
 &= 17,24 \text{ BCM/ bulan} \\
 &= 17,24 \text{ BCM/ bulan} \times 4 \text{ alat angkut} \\
 &= 68,96 \text{ BCM/bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel M.2. Hilangnya produksi *overburden* pada *fleet 1*

Jenis <i>Idle Time</i>	<i>Overburden</i> yang hilang (BCM/bulan)
Antri	3.907,65
Jalan Tidak Ideal	718,82
Keperluan Operator	510,38
Isi <i>Fuel</i>	0,00
Persiapan <i>Front</i>	97,64
Kegiatan <i>Survey</i>	611,38
Antri di <i>Disposal</i>	68,74
Jumlah	5.914,61

2. Perhitungan hilangnya produksi akibat terjadinya *idle time* di *fleet 2*

Tabel M.3. Jenis *idle time*

Jenis <i>Idle Time</i>	Rata-Rata <i>Idle Time</i> (detik)
Antri	79,41
Jalan Tidak Ideal	61,57
Keperluan Operator	42,16
Isi <i>Fuel</i>	27,39
Persiapan <i>Front</i>	2,95
Kegiatan <i>Survey</i>	0
Antri di <i>Disposal</i>	0

Dilakukan metode perhitungan yang sama antara *fleet* 1 dan *fleet* 2, dengan menggunakan rata-rata terjadinya idle time pada *fleet* 2 di dapatkan jumlah kehilangan pengupasan overburden pada *fleet* 2 sebesar 9.682,90 BCM/bulan (Tabel M.4).

Tabel M.4. Hilangnya produksi *overburden*

Jenis Idle Time	Overburden yang hilang (BCM/bulan)
Antri	3.601,84
Jalan Tidak Ideal	2.792,68
Keperluan Operator	1.912,29
Isi <i>Fuel</i>	1.242,22
Persiapan <i>Front</i>	133,87
Kegiatan <i>Survey</i>	0
Antri di <i>Disposal</i>	0
Jumlah	9.682,90

Lampiran N. Produktivitas Setelah Dilakukan Optimalisasi

1. Produktivitas Alat Gali Muat

A. Produktivitas Alat Gali Muat *Fleet 1*

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³	(Lampiran A)
<i>Fill Factor Bucket</i> (FF)	= 1	(Lampiran G)
<i>SFKll Factor</i> (Fk)	= 0,85	(Lampiran H)
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 23,21 detik	(Lampiran C)
Waktu Kerja Efektif (FK)	= 256,90 jam/bulan	(Lampiran I)

Produktivitas alat gali muat *fleet 1*:

$$Q = \frac{KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{2,2 \times 1 \times 3600}{23,21 \text{ detik}} \times 0,85 \times 176,82$$

jam/bulan

$$Q = 290,05 \text{ Bcm/Jam} \times 256,90 \text{ Jam/bulan}$$

$$Q = 74.513,84 \text{ BCM/Bulan}$$

B. Produktivitas Alat Gali Muat *fleet 2*

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³	(Lampiran A)
<i>Fill Factor Bucket</i> (FF)	= 1	(Lampiran G)
<i>SFKll Factor</i> (Fk)	= 0,85	(Lampiran H)
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 25,89 detik	(Lampiran I)
Waktu Kerja Efektif (FK)	= 256,90 jam/bulan	

Produktivitas alat gali muat *fleet 1*:

$$Q = \frac{KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{2,2 \times 1 \times 3600}{25,89 \text{ detik}} \times 0,85 \times 176,82 \text{ jam/ bulan}$$

$$Q = 260,02 \text{ Bcm/Jam} \times 256,90 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 66.799,138 \text{ BCM/Bulan}$$

2. Produktivitas Alat Angkut

A. Produktivitas Alat Angkut *Fleet 1*

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³
Jumlah Pengisian	= 4 kali
<i>Fill Factor</i> (FF)	= 1
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 470,72 detik
<i>SFKll Factor</i> (Fk)	= 0,85
Waktu Kerja Efektif (FK)	= 256,90 jam/bulan

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{470,72} \times 0,85 \times 256,90 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 57,21 \text{ BCM/jam} \times 256,90 \text{ Jam/bulan}$$

$$Q = 14.697,25 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 14.697,25 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 14.697,25 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 58.788,99 \text{ BCM/bulan}$$

B. Produktivitas Alat Angkut *Fleet 2*

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³
Jumlah Pengisian	= 4 kali
<i>Fill Factor</i> (FF)	= 1
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 549,98 detik
<i>SFKll Factor</i> (Fk)	= 0,85
Waktu Kerja Efektif (FK)	= 256,90 jam/bulan

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{549,98} \times 0,85 \times 256,90 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 48,96 \text{ BCM/jam} \times 256,90 \text{ Jam/bulan}$$

$$Q = 12.577,82 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 12.577,82 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 12.577,82 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 50.311,28 \text{ BCM/bulan}$$

Lampiran O. *Match Factor* Setelah Dilakukan Upaya Peningkatan

**1. Analisis Match Factor Alat Angkut dan Alat Gali Muat Pengupasan
*Overburden***

- *Fleet 1*

$$MF = \frac{n \times nH \times CtL}{nL \times CtH} \quad MF = \frac{4 \times 4 \times 21,56}{1 \times 470,72}$$

$$MF = 0,79$$

- *Fleet 2*

$$MF = \frac{n \times nH \times CtL}{nL \times CtH} \quad MF = \frac{4 \times 4 \times 25,89}{1 \times 549,98}$$

$$MF = 0,75$$

Table K.1. *match factor* alat gali muat dan alat angkut

<i>Fleet</i>	Match Factor	Alat Angkut Aktual
<i>Fleet 1</i>	0,79	4
<i>Fleet 2</i>	0,75	4

Lampiran P. Perkiraan Produksi Aktual Tahun 2018 di PT Golden great Borneo
Setelah Dilakukan Upaya Peningkatan Produksi

1. Perkiraan produksi bulan Maret 2018

Jam hujan (History)	= 122,32 jam
Waktu Standby Alat	= 37,51 jam
Waktu Kerja Tersedia	= 19,86 jam/hari x 31 hari/bulan = 615,66 jam per bulan
Waktu Kerja Tersedia	= waktu kerja tersedia - jam hujan (history) – waktu standby alat = 615,66 jam/bulan -122,32 jam – 37,51 jam = 455,83 jam/bulan

Jumlah Pengisian	= 4
Kapasitas <i>Bucket</i>	= 2,2 m ³
<i>Bucket Fill Factor</i>	= 1
<i>Swell Factor</i>	= 0,85
<i>Cycle Time (fleet 1)</i>	= 470,72 detik
<i>Cycle Time (fleet 2)</i>	= 549,98 detik

Produksi bulan maret *fleet 1*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{551,30} \times 0,85 \times 455,83 \text{ jam /bulan}$$

$$Q = 57,21 \text{ BCM/jam} \times 455,83 \text{ jam / bulan}$$

$$Q = 26.078,03 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 26.078,03 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 26.078,03 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 104.312,12 \text{ BCM/bulan}$$

Produksi bulan maret *fleet 2*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{549,98} \times 0,85 \times 455,83 \text{ jam / bulan}$$

$$Q = 48,96 \text{ BCM/jam} \times 455,83 \text{ jam / bulan}$$

$$Q = 22.317,44 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 22.317,44 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 22.317,44 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 89.269,76 \text{ BCM/bulan}$$

2. Perkiraan produksi bulan April 2018

Jam hujan (History) = 128,03 jam

Waktu Standby Alat = 36,30 jam

Waktu kerja Tersedia = 19,86 jam/hari x 30 hari/bulan

= 595,8 jam per bulan

Waktu kerja produktif = waktu kerja tersedia - jam hujan (history) – waktu standby alat

= 595,8 jam/bulan - 128,03 jam – 36,30 jam

= 431,47 jam/bulan

Perhitungan perkiraan produksi bulan April 2018:

Jumlah Pengisian = 4

Kapasitas *Bucket* = 2,2 m³

Bucket Fill Factor = 1

Swell Factor = 0,85

Cycle Time (fleet 1) = 470,72 detik

Cycle Time (fleet 2) = 549,98 detik

Produksi bulan maret *fleet 1*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{470,72} \times 0,85 \times 431,47 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 57,21 \text{ BCM/jam} \times 431,47 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 24.684,40 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 24.684,40 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 24.684,40 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 98.737,6 \text{ BCM/bulan}$$

Produksi bulan maret *fleet 2*:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{549,98} \times 0,85 \times 431,47 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 48,96 \text{ BCM/jam} \times 431,47 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 21.124,77 \text{ BCM/bulan}$$

$$Q = 21.124,77 \text{ BCM/bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 21.124,77 \text{ BCM/bulan} \times 4$$

$$Q = 84.499,08 \text{ BCM/bulan}$$

Perkiraan produksi bulan Mei sampai Desember 2018 dilakukan perhitungan sama dengan bulan maret dan bulan april hanya saja berbeda pada data perkiraan jam hujan yang tidak sama setiap bulannya (Lampiran F). Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat diperkirakan produksi pengupasan *overburden* di PT. Golden Great Borneo adalah sebesar 2.241.629 BCM (Tabel K.1).

Tabel K.1. perkiraan produksi pengupasan *overburden* tahun 2018

Bulan	Target (BCM)	Realisasi (BCM)	Perkiraan Realisasi (BCM)	Keterangan
Januari	146,400	131,073		tidak tercapai
Februari	199,497	59,489		tidak tercapai
Maret			193.491,17	
April			183.234,41	
Mei			212.101,54	
Juni			220.351,11	
Juli			233.248,41	
Agustus			236.254,49	
September			217.201,85	
Oktober			209.354,51	
November			176.151,18	
Desember			169.677,95	
Total			2.241.629	

Lampiran B. Lebar Ideal Jalan Angkut Pengupasan *Overburden*

I.1. Lebar Jalan Angkut Lurus

$$L = n \times Wt + (n+1)(0,5 \times Wt)$$

Keterangan :

L = Lebar jalan minimum pada jalan lurus,

n = Jumlah jalur

Wt = Lebar *dump truck*

Berdasarkan spesifikasi alat angkut *dump truck* Nissan CWB didapatkan

$$L = n \times Wt + (n+1)(0,5 \times Wt)$$

$$= 2 \times 2,71 + (2+1)(0,5 \times 2,71)$$

$$= 9,45 \text{ m} \approx 9,5 \text{ m}$$

I.2. Lebar Jalan Angkut Tikungan

Penentuan lebar jalan angkut tikungan minimum dapat dihitung dengan rumus

sebagai berikut :

$$W = 2 (U + Fa + Fb + Z) + C$$

$$C = Z = 0,5 (U + Fa + Fb)$$

Keterangan :

W = lebar jalan angkut pada tikungan (m)

Fa = Jarak as roda depan dengan bagian depan *dump truck*(m)

Fb = Jarak as roda belakang dengan bagian belakang *dump truck*(m)

U = Jarak antar roda (m)

C = Jarak antar *truck*(m)

Z = Jarak sisi luar *truck* ketepijalan (m)

Berdasarkan spesifikasi alat angkut *dump truck* Nissan CWB didapatkan

Jarak antar roda (U) = 1,845

Jarak as roda depan dengan bagian depan *dump truck* (Fa) = 1,74 m

Jarak as roda belakang dengan bagian belakang *dump truck*(Fb) = 1,925 m

Sudut penyimpangan (belok) roda depan = 43,5°

$$Fa = Fa \times \sin 43,5^\circ$$

$$Fa = 1,74 \times 0,68$$

$$Fa = 1,183 \text{ m}$$

$$Fb = Fb \times \sin 43,5^\circ$$

$$Fb = 1,925 \times 0,68 = 1,309 \text{ m}$$

$$C = Z = 0,5 (U + Fa + Fb)$$

$$\begin{aligned} &= 0,5 (1,845 + 0,991 + 1,119) \\ &= 1,977 \text{ m} \end{aligned}$$

$$W = 2 (1,845 + 0,991 + 1,119 + 1,977) + 1,977 = 13,84 \text{ m} \approx 14 \text{ m}$$

Lampiran C. *Cycle time* Alat Gali Muat di PT. Golden Great Borneo

Tabel C.1. *Cycle time* alat gali muat *fleet 1*

Kode DT	Dumping (Detik)	Swing Empty (Detik)	Digging (Detik)	Swing isi (Detik)	Total (Detik)
	3,94	4,56	9,67	4,72	22,89
7	3,24	3,51	5,69	4,37	16,81
	2,2	4,65	6,52	4,57	17,94
	5,1				
	3,66	3,96	8,01	4,8	20,43
1	5,03	4,26	7,92	4,34	21,55
	4,05	3,93	7,64	4,72	20,34
	4,5				
	4,72	3,94	10,17	5,63	24,46
8	3,49	3,33	7,33	5,32	19,47
	3,6	6,12	5,56	4,74	20,02
	3,5				
	4,45	4,51	10,25	5,12	24,33
7	4,14	3,42	24,06	5,17	36,79
	3,74	6,2	6,7	4,75	21,39
	4,58				
	3,69	3,86	4	4,36	15,91
5	2,93	4,14	5,13	3,15	15,35
	3,24	3,68	6,15	3,06	16,13
	3,55				
	3,62	4,24	7,26	4,37	19,49
1	4,2	3,56	7,08	3,45	18,29
	3,51	2,6	5,38	3,6	15,09
	3,85				
	3,8	4,23	9,29	3,96	21,28
8	3,43	3,53	6,1	3,87	16,93
	3,61	3,16	5,75	2,61	15,13
	2,93				
	3,81	3,06	6,57	4,4	17,84
	4,4	3,55	6,55	5,09	19,59
7	4,21	4,45	5	3,63	17,29
	4,83				

1

Kode DT	Dumping	Swing Empty	Digging	Swing isi	Total
---------	---------	-------------	---------	-----------	-------

	(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)
	3,65	3,27	7,66	3,86	18,44
10	4,29	3,8	9,88	3,65	21,62
	3,86	3,44	4,48	3,04	14,82
	3,96				
	3,89	3,13	4,46	5,55	17,03
5	3,79	2,96	6,11	3,23	16,09
	4,25	4,5	4,23	3,65	16,63
	3,24				
	4,68	4,77	7,85	3,7	21
1	4,01	3,46	6,76	3,66	17,89
	4,01	5,28	5,27	4,34	18,9
	3,6				
	5,23	3,59	5,41	3,36	17,59
8	2,72	4,07	5,47	3,9	16,16
	3,1	4,59	5,33	2,93	15,95
	3,21				
	6,37	6,04	8,19	3,67	24,27
8	4,19	3,81	5,72	3,26	16,98
	4,11	4,29	6,36	4,1	18,86
	4,3				
	5,05	5,11	8,17	4,9	23,23
39	5,18	5,51	5,9	4,75	21,34
	4,27	4,82	8,34	3,36	20,79
	5,52				
	4,98	2,9	10,27	3,6	21,75
10	4,85	4,03	5,74	3,28	17,9
	3,76	4,04	7,73	3,89	19,42
	6,64				
	4,9	2,96	8,16	3,7	19,72
8	4	3,66	5,45	4,56	17,67
	4,84	2,53	5,12	4,47	16,96
	3,53				
	6,36	3,39	10,34	3,86	23,95
39	4,1	5,21	8,33	3,93	21,57
	4,4	4,25	5,98	4,03	18,66
	3,36				
	3,35	6,25	7,1	2,93	19,63
10	4,62	4,71	8,47	4,46	22,26
	3,68	2,98	7,16	3,33	17,15
Kode DT	Dumping	Swing Empty	Digging	Swing isi	Total

	(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)
	5,02	3,26	7,63	3,94	19,85
8	3,53	4,4	7,1	3,79	18,82
	4,07	3,66	7	3,65	18,38
	5,18				
	5,27	7,67	9,04	8,75	30,73
39	3,8	4,3	8,06	3,84	20
	3,92	3,69	2,8	7,35	17,76
	3,58				
	5,16	2,33	5,93	3,69	17,11
37	4,1	3,93	5,5	3,44	16,97
	4,31				4,31
	5,39	4,85	7,77	3,73	21,74
10	3,25	3,75	6,56	3,92	17,48
	3,53	4,93	7,66	0,68	16,8
	3,99				
	4,85	5,21	10,75	3,76	24,57
8	4,11	3,72	8,55	4	20,38
	4,25	3,88	5,72	3,63	17,48
	3,77				
	3,9	3,93	7,23	4,28	19,34
39	3,81	3,65	7,73	9,55	24,74
	3,03	6,69	7,03	2,13	18,88
	3,05				
	7,9	3,46	6,26	4,5	22,12
37	4,1	3,16	6,36	3,87	17,49
	4,18	3,67	5,26	3,46	16,57
	3,73				
	JUMLAH				1450,49
	Rata-Rata				19,34
	Faktor Koreksi				23,21

Tabel C.2. *Cycle time* alat gali muat (*fleet 2*)

Kode DT	Dumping (Detik)	Swing Empty (Detik)	Digging (Detik)	Swing isi (Detik)	Total (Detik)
9	7,03	3,69	5,59	4,4	20,71
	4,14	3,75	5,13	4,24	17,26
	3,95	4,06	6,7	3,73	18,44
	3,94				
1	5,67	4,4	6,86	3,63	20,56
	3,83	3,69	7,6	4,5	19,62
	3,06	3,76	9,07	5,51	21,4
	4,9				
5	8,79	3,47	5,22	3,94	21,42
	5,23	5,08	6,05	4,76	21,12
	4,02	3,94	9,5	4,99	22,45
	3,14				
9	5,48	3,0	6,79	4,11	19,38
	4,36	3,63	5,33	4,76	18,08
	3,76	4,52	5,3	4,74	18,32
	4,36				
1	6,24	3,97	4,94	3,8	18,95
	4,36	3,9	6,94	5,06	20,26
	3,78	3,96	6,97	3,76	18,47
	5,77				
5	4,96	3,69	6,46	3,37	18,48
	3,54	2,89	11,65	3,76	21,84
	3,47	4,03	8,07	3,46	19,03
	3,52				
9	5,8	4,08	9,06	4,02	22,96
	3,47	3,89	8,54	3,55	19,45
	2,76	3,14	9,58	3,05	18,53
	4,01				
1	7,18	3,89	6,63	4,16	21,86
	4,03	4,3	6,23	4,57	19,13
	4,1	2,96	8,2	3,55	18,81
	3,26				
5	4,77	6,2	7,91	3,92	22,8
	3,87	4,13	8,05	3,37	19,42
	3,3	3,85	11,28	4,16	22,59
	3,33				

Kode DT	Dumping (Detik)	Swing Empty (Detik)	Digging (Detik)	Swing isi (Detik)	Total (Detik)
9	6,5	2,7	7,63	4,53	21,36
	4,83	3,5	7,71	4,36	20,4
	3,71	3,8	12,13	4,21	23,85
	3,69	1,2			
	5,07	4,3	9,84	3,96	23,17
1	3,42	3,77	7,43	4,21	18,83
	3,92	3,21	9,86	4,43	21,42
	3,91				
5	4,84	4,1	9,5	4,06	22,5
	4,19	4,06	10,08	3,39	21,72
	4,04	4,05	9,97	5,33	23,39
	3,57				
9	5,82	3,2	8,14	4,19	21,35
	3,86	2,9	7,41	3,63	17,8
	3,1	2,86	8,7	4,1	18,76
	3,39				
1	5,83	3,93	7,12	4,04	20,92
	4,26	3,43	7,62	4,3	19,61
	3,71	3,62	11,61	4,42	23,36
	3,6				
5	5,89	3,61	7,9	4,46	21,86
	4,53	3,52	9,37	4,77	22,19
	3,76	3,49	9,03	4,58	20,86
	3,3				
9	5,33	2,87	6,29	4,88	19,37
	4,1	4,26	7,16	4,23	19,75
	3,01	4,22	15,34	3,91	26,48
	3,45				
1	5,39	3,01	8,7	4,35	21,45
	4,18	2,85	8,14	4,29	19,46
	3,96	4,23	10,18	3,95	22,32
	4,26				
5	5,02	3,83	9,47	3,91	22,23
	4,1	4,02	7,75	4,23	20,1
	4,53	3,78	8,3	4,02	20,63
	4,24				
6	4,66	5,46	9,08	4,3	23,5
	4,29	4,74	10,73	3,43	23,19
	4,29	4,53	10,1	4,44	23,36

Kode DT	Dumping (Detik)	Swing Empty (Detik)	Digging (Detik)	Swing isi (Detik)	Total (Detik)
	4,48	4,29	9,58	4,05	22,4
1	4,4	4,27	8,7	4,46	21,83
	4,3	3,65	10,68	3,93	22,56
	4,43				
	4,81	2,42	9,07	3,47	19,77
9	4,36	3,52	9,07	4,17	21,12
	4,6	4,43	10,42	4,46	23,91
	4,94				
	4,17	3,73	7,34	4,9	20,14
5	3,99	4,37	7,06	4,43	19,85
	5,69	4,39	9,38	4,1	23,56
	4,3				
	6,75	4,58	11,51	4,46	27,3
6	4,29	4,63	9,33	4,49	22,74
	4	2,83	8,67	3,96	19,46
	3,61				
	6,16	3	10,69	3,7	23,55
1	4,13	3,93	9,83	4	21,89
	4,13	3,95	9,96	4,41	22,45
	4,3				
	4,14	4,45	12,71	5,13	26,43
9	3,6	4,29	11,27	4,27	23,43
	4,3	5,88	12,31	4,56	27,05
	4,11				
	6,53	2,51	10,27	4,4	23,71
5	3,66	3,99	10,64	4,45	22,74
	3,31	3,39	8,9	4,13	19,73
	3,67				
	5,4	5,2	10,03	4,6	25,23
6	4,52	4,71	9,9	4,96	24,09
	3,7	4,36	11,08	4,48	23,62
	3,3				
	5,44	5,03	9,84	4,76	25,07
1	3,95	5	9,21	4,92	23,08
	4,31	3,73	10,72	4,13	22,89
	4				
	4,03	3,08	9,4	4,08	20,59
9	4,16	3,35	9,45	4,52	21,48
	4,06	3,63	12,05	3,4	23,14

Kode DT	Dumping (Detik)	Swing Empty (Detik)	Digging (Detik)	Swing isi (Detik)	Total (Detik)
5	5,1	4,66	9,71	4,15	23,62
	3,71	3,45	9,59	3,41	20,16
	4,36	4,16	11,59	4,63	24,74
	3,14				
6	5,39	3,57	10,89	4,81	24,66
	3,69	2,96	8,88	4,85	20,38
	3,87	2,83	8,83	3,75	19,28
	3,4				
1	4,84	4,46	8,7	5,05	23,05
	4,66	4,26	9,29	4,4	22,61
	4,11	3,5	10,12	3,24	20,97
	4,86				
9	4,82	3,46	10,17	4,5	22,95
	3,64	4,31	12,35	3,36	23,66
	3,62	3,06	8,44	6,12	21,24
	2,3				
5	3,92	3,3	7,41	4,51	19,14
	4,02	5,41	8,44	4,53	22,4
	3,99	3,72	7,77	4,34	19,82
	4,31				
6	5,81	4,06	10,16	4,69	24,72
	3,5	4,27	9,56	4,53	21,86
	3,14	3,16	9,72	3,31	19,33
	4,05				
1	4,8	4,13	11,31	2,62	22,86
	3,23	4,81	9,89	4,1	22,03
	3,69	5,44	8,97	4,78	22,88
	3,99				
9	4,6	3,67	10,76	3,77	22,8
	3,94	3,52	10,24	4,83	22,53
	3,4	3,73	9,72	3,33	20,18
	4,41				
6	4,39	5,33	10,11	3,16	22,99
	3,89	3,46	8,67	4,11	20,13
	3,7	3,15	9,01	3,96	19,82
	3,22				
JUMLAH					2.523,91
Rata-Rata					21,57
Faktor Koreksi					25,89 ₁

Lampiran D. *Cycle time* Alat Angkut di PT. Golden Great Borneo

Tabel D.1. *Cycle time* alat angkut *fleet* 1

NO	manuver Empty (Detik)	waktu Loading (Detik)	jalan Isi (Detik)	manuver Dumping (Detik)	<i>Dumping</i> (Detik)	jalan <i>Empty</i> (Detik)	antri <i>Dump</i> (Detik)	jalan Sempit (Detik)	persiapan <i>Front</i> (Detik)	keperluan Operator (Detik)	<i>survey</i> <i>Elevasi</i> (Detik)	isi Bensin (Detik)	Antri (Detik)	Total (Detik)
1	35,82	61,58	123,04	21,18	45,42	135,91	-	-	-	-	-	-	32,80	455,75
2	30,96	51,33	122,77	30,38	37,00	125,28	-	-	-	-	-	-	-	397,72
3	32,78	81,09	125,23	48,35	40,97	140,16	-	-	-	-	-	-	-	468,58
4	37,05	42,38	114,47	27,71	43,86	193,73	-	76,36	-	-	-	-	-	535,56
5	39,11	39,95	116,32	26,70	35,47	187,08	-	35,42	-	-	-	-	-	480,05
6	36,62	37,48	132,12	21,21	44,56	195,04	-	39,42	-	-	-	-	-	506,45
7	44,65	48,00	124,44	24,21	48,93	157,71	-	31,67	-	-	-	-	-	479,61
8	35,15	41,10	158,81	25,78	53,88	146,81	-	26,44	-	-	-	-	20,11	508,08
9	30,40	41,62	135,94	24,19	67,69	123,94	62,75	-	-	-	-	-	146,45	632,98
10	36,82	34,88	125,95	20,47	39,97	147,34	-	-	-	-	-	-	146,49	551,92
11	42,71	40,20	127,34	19,62	37,84	134,89	-	-	-	-	-	-	-	402,60
12	42,45	56,42	116,24	32,65	43,78	174,17	-	64,50	-	-	-	-	36,17	566,38
13	31,69	46,55	134,57	24,58	59,89	163,95	-	-	-	-	-	-	145,67	606,90
14	41,37	37,29	159,43	30,92	45,34	185,47	-	-	-	-	-	-	42,59	542,41
15	47,48	41,03	137,29	25,84	54,18	155,97	-	12,37	-	-	-	-	-	474,16
16	37,21	86,35	149,09	21,99	52,21	146,69	-	22,58	-	-	-	-	40,66	556,78
17	51,02	43,45	162,00	65,99	48,70	182,10	-	9,47	-	-	-	-	-	562,73
18	54,70	53,15	143,85	38,16	43,14	137,36	-	-	-	-	-	-	44,13	514,49
NO	manuver	waktu	jalan	manuver	<i>Dumping</i>	jalan	antri	jalan	persiapan	keperluan	<i>survey</i>	isi	Antri	Total

Universitas Sriwijaya

	r Empty (Detik)	Loadin g (Detik)	Isi (Detik)	Dumpin g (Detik)	g (Detik)	Empty (Detik)	Dump (Detik)	Sempit (Detik)	n Front (Detik)	n Operator (Detik)	Elevasi (Detik)	Bensin (Detik)	(Detik)	(Detik)
19	45,05	49,35	152,42	28,81	55,37	154,01	-	-	-	-	-	-	-	485,01
20	50,53	53,19	154,79	29,78	47,99	140,44	-	-	-	-	-	-	-	476,72
21	55,16	4-	148,85	25,70	38,12	139,06	-	-	-	-	-	-	57,76	504,65
22	64,21	48,98	130,17	35,40	58,26	162,45	-	-	-	-	-	-	-	499,47
23	42,97	45,26	163,51	22,01	65,37	141,15	-	-	30,66	-	-	-	-	510,93
24	40,42	37,05	134,34	27,19	42,94	204,57	-	-	-	-	-	-	-	486,51
25	39,35	30,41	159,10	40,06	44,67	135,61	-	24,02	-	465,90	-	-	-	939,12
26	45,29	57,79	243,86	35,09	60,59	183,74	-	-	-	-	-	-	-	626,36
27	47,42	38,45	145,88	42,54	42,99	159,49	-	-	-	-	-	-	-	476,77
28	44,63	39,64	152,76	44,47	58,21	131,43	-	-	41,22	-	-	-	-	512,36
29	40,51	42,15	162,28	33,34	44,58	179,80	-	-	17,25	-	-	-	-	519,91
30	54,50	50,02	152,60	25,45	63,46	127,91	-	-	-	-	-	-	-	473,94
31	46,10	47,56	278,46	40,46	59,62	149,46	-	-	-	-	-	-	-	621,66
32	47,46	35,41	155,92	55,58	38,80	205,71	-	17,25	-	-	-	-	-	556,13
33	45,88	39,04	137,79	42,07	56,63	218,85	-	-	-	-	-	-	-	540,26
34	42,91	31,36	95,56	25,50	44,79	180,55	-	-	-	-	-	-	-	420,67
35	56,54	38,25	152,83	30,94	46,87	194,04	-	29,02	-	-	-	-	-	548,49
36	55,06	53,05	137,95	33,96	51,87	203,38	-	12,93	-	-	-	-	-	548,20
37	43,88	99,27	156,57	32,02	54,14	294,04	-	14,04	-	-	-	-	77,67	771,63
38	53,65	51,35	144,30	41,86	44,50	189,27	-	20,12	-	-	-	-	-	545,05
39	52,73	38,80	163,25	32,16	44,36	175,98	-	-	-	-	-	-	-	507,28
40	53,91	35,39	189,71	37,20	49,37	197,34	-	-	-	-	-	-	-	562,92
41	45,51	34,91	184,17	35,11	55,28	91,66	-	-	-	-	-	-	-	465,14

NO	manuver Empty (Detik)	waktu Loading (Detik)	jalan Isi (Detik)	manuver Dumping (Detik)	<i>Dumping</i> (Detik)	jalan <i>Empty</i> (Detik)	antri <i>Dump</i> (Detik)	jalan Sempit (Detik)	persiapan <i>Front</i> (Detik)	keperluan Operator (Detik)	<i>survey</i> <i>Elevasi</i> (Detik)	isi Bensin (Detik)	Antri (Detik)	Total (Detik)
42	55,86	40,96	165,61	42,02	25,01	132,29	-	-	-	-	-	-	-	461,75
43	34,96	44,78	124,69	21,59	20,13	133,42	-	-	-	-	-	-	-	379,57
44	46,18	47,47	160,50	31,50	33,54	135,24	-	-	-	-	-	-	66,34	520,77
45	34,36	44,40	165,75	41,17	19,27	149,91	-	-	-	-	-	-	106,33	561,19
46	36,33	41,83	146,39	32,77	20,21	131,64	-	-	-	-	-	-	-	409,17
47	34,05	40,77	123,55	38,47	16,71	176,11	-	-	-	-	34,55	-	207,78	671,99
48	39,02	44,36	175,88	37,85	21,97	187,88	-	-	-	-	-	-	177,87	684,83
49	43,62	42,82	111,13	38,83	20,24	152,21	-	21,31	-	-	-	-	19,48	449,64
50	31,40	45,99	126,09	50,04	19,97	154,24	-	-	-	-	523,55	-	271,41	1,222,69
51	32,25	70,92	159,26	37,50	26,09	147,21	-	22,29	-	-	-	-	-	495,52
52	36,75	64,05	110,58	20,46	26,99	176,27	-	-	-	-	-	-	-	435,10
53	42,01	45,42	113,79	26,22	22,66	140,83	-	-	-	-	-	-	61,26	452,19
54	41,55	51,69	139,77	29,47	30,48	165,51	-	-	-	-	-	-	159,90	618,37
55	32,07	45,76	156,82	66,46	23,04	135,19	-	-	-	-	-	-	117,17	576,51
56	32,91	54,59	161,25	37,01	31,58	120,88	-	74,13	-	-	-	-	137,61	649,96
57	31,03	65,70	106,72	26,97	16,92	146,17	-	-	-	-	-	-	205,46	598,97
58	32,41	58,07	115,63	47,37	20,34	114,34	-	21,03	-	-	-	-	192,91	602,10
59	36,81	47,88	116,53	51,39	23,18	189,92	-	-	-	-	-	-	207,29	673,00
60	36,67	42,75	100,66	34,65	17,94	248,16	-	-	-	-	-	-	182,73	663,56
61	41,49	54,87	121,02	31,94	19,78	198,32	-	-	-	-	-	-	131,81	599,23
62	48,94	67,11	154,74	44,65	25,38	154,57	-	16,34	-	-	-	-	133,05	644,78
63	47,90	47,75	140,63	78,85	18,31	138,43	-	27,33	-	-	-	-	83,22	582,43

NO	manuver Empty (Detik)	waktu Loading (Detik)	jalan Isi (Detik)	manuver Dumping (Detik)	Dumping (Detik)	jalan Empty (Detik)	antri Dump (Detik)	jalan Sempit (Detik)	persiapa an Front (Detik)	keperlua n Operator (Detik)	survey Elevasi (Detik)	isi Bensin (Detik)	Antri (Detik)	Total (Detik)
64	43,07	61,49	107,41	42,20	22,99	198,71	-	38,13	-	-	-	-	157,60	671,60
65	44,46	51,77	119,68	37,73	18,83	203,27	-	-	-	-	-	-	138,87	614,61
66	42,67	61,35	146,51	23,22	21,58	135,92	-	-	-	-	-	-	-	431,25
67	43,95	69,67	112,39	50,44	23,13	124,38	-	-	-	-	-	-	-	423,96
rata-rata	42,45	48,88	143,12	35,04	38,77	162,46	0,94	9,79	1,33	6,95	8,33	-	53,24	551,30
jumlah														36.937,07
loss														5.399,15
FK														0,85

Tabel D.2. Cycle time alat angkut fleet 2

NO	manuver Empty (Detik)	waktu Loading (Detik)	jalan Isi (Detik)	manuver Dumping (Detik)	Dumping (Detik)	jalan Empty (Detik)	antri Dump (Detik)	jalan Sempit (Detik)	persiapan Front (Detik)	keperlua n Operator (Detik)	survey Elevasi (Detik)	isi bensin (Detik)	Antri (Detik)	total
1	24,21	101,50	156,66	21,82	45,76	176,77	-	14,95	-	-	-	-	-	541,67
2	28,96	105,33	192,80	22,07	36,58	123,45	-	-	-	-	-	931,18	-	1440,37
3	60,08	96,38	165,26	21,71	74,67	206,27	-	23,52	-	-	-	-	47,60	695,49
4	50,32	84,47	173,87	25,03	72,34	150,08	-	-	-	-	-	-	30,48	586,59
5	24,91	93,39	187,31	28,12	57,31	186,15	-	-	-	-	-	-	42,19	619,38

6	36,18	98,11	178,16	17,94	58,22	173,21	-	-	-	1078,22	-	-	-	1640,04
7	34,83	98,22	198,81	31,88	38,96	158,56	-	-	71,64	-	-	-	-	632,90
8	18,54	81,40	232,84	18,70	48,30	174,86	-	-	28,71	-	-	-	321,82	925,17
NO	manuver <i>Empty</i> (Detik)	waktu <i>Loadin</i> <i>g</i> (Detik)	jalan Isi (Detik)	manuver <i>Dumpin</i> <i>g</i> (Detik)	<i>Dumpin</i> <i>g</i> (Detik)	jalan <i>Empty</i> (Detik)	antri <i>Dump</i> (Detik)	jalan Sempit (Detik)	persiapan <i>Front</i> (Detik)	keperlua n <i>Operator</i> (Detik)	<i>survey</i> <i>Elevasi</i> (Detik)	isi bensin (Detik)	Antri (Detik)	total
9	39,59	94,04	176,30	43,70	59,27	133,97	-	52,59	-	-	-	-	-	599,46
10	33,14	80,37	148,96	37,67	46,37	135,61	-	-	-	304,64	-	-	-	786,76
11	35,54	78,56	154,27	23,91	67,26	149,16	-	-	-	-	-	-	-	508,70
12	35,76	65,33	158,89	21,88	49,61	150,92	-	38,44	-	-	-	-	44,72	565,55
13	38,52	62,83	173,23	26,54	54,20	158,84	-	-	-	-	-	-	157,57	671,73
14	44,79	75,15	180,91	24,74	51,65	169,99	-	1501,57	-	-	-	-	-	2048,80
15	37,30	60,13	163,53	29,84	50,47	193,96	-	-	-	-	-	-	-	535,23
16	37,78	74,48	155,97	41,10	64,33	147,80	-	13,81	-	-	-	-	112,74	648,01
17	28,07	78,52	159,54	40,58	58,97	218,38	-	-	-	-	-	-	-	584,06
18	33,29	71,41	171,00	39,08	53,70	204,23	-	80,48	-	-	-	-	73,03	726,22
19	57,26	70,30	177,70	37,52	51,55	206,84	-	105,03	-	-	-	-	-	706,20
20	43,71	76,44	150,97	39,41	72,11	200,21	-	-	-	3-	-	-	390,91	1003,76
21	37,92	76,74	219,70	37,21	48,57	214,63	-	-	-	20,61	-	-	269,53	924,91
22	50,52	66,70	239,09	50,27	47,03	220,83	-	24,80	-	-	-	-	194,14	893,38
23	35,88	71,82	190,05	42,49	45,15	210,33	-	-	-	-	-	-	73,47	669,19
24	34,18	65,26	166,31	40,50	37,59	191,30	-	52,53	-	-	-	-	69,11	656,78
25	30,74	77,97	166,75	22,11	43,75	188,78	-	36,41	-	-	-	-	70,12	636,63
26	36,44	70,56	220,47	37,81	33,76	216,00	-	32,04	-	-	-	-	95,81	742,89
27	37,42	70,83	171,83	29,87	44,16	153,10	-	-	-	-	-	-	248,03	755,24

28	35,11	74,28	169,59	39,44	56,39	183,42	-	117,25	-	-	-	-	145,06	820,54
29	37,80	86,37	173,26	34,49	36,93	164,48	-	-	-	-	-	-	-	533,33
30	39,08	67,62	170,46	24,63	30,92	173,74	-	-	-	-	-	-	86,21	592,66
31	36,57	76,94	162,25	27,16	35,75	155,84	-	-	-	-	-	-	113,93	608,44
NO	manuver <i>Empty</i> (Detik)	waktu <i>Loading</i> (Detik)	jalan Isi (Detik)	manuver <i>Dumping</i> (Detik)	<i>Dumping</i> (Detik)	jalan <i>Empty</i> (Detik)	antri <i>Dump</i> (Detik)	jalan Sempit (Detik)	persiapan <i>Front</i> (Detik)	keperluan <i>Operator</i> (Detik)	<i>survey</i> <i>Elevasi</i> (Detik)	isi bensin (Detik)	Antri (Detik)	total
32	55,79	72,36	172,52	23,93	31,82	193,93	-	-	-	-	-	-	28,57	578,92
33	34,81	65,86	156,63	23,16	27,48	165,33	-	-	-	-	-	-	84,93	558,20
34	55,40	71,16	148,55	51,43	40,17	153,87	-	-	-	-	-	-	-	520,58
Rata-rata	38,25	78,26	176,01	31,70	49,15	176,61	-	61,57	2,95	42,16	-	27,39	79,41	763,46
JUMLAH														5.437,20
LOSS														7.258,39
FK														0,71

Lampiran E. Curah hujan dan *slippery* PT. Golden Great Borneo bulan Februari 2018

Tabel E.1. Daftar curah hujan bulan Februari 2018 di PT. Golden Great Borneo

No	Tanggal	Curah Hujan			Duras i hujan	Satua n Jam	Satua n Menit	Rata2	Total Jam Hujan	Frekuensi	
		Volume	Satuan	Jam Start							Jam Stop
1	5-Feb-18	27	Mili liter	7:00	18:00	11:00	11	0,0	11,00	15,50	3
				21:30	1:00	3:30	3	0,5	3,50		
				2:42	4:00	1:18	1	0,0	1,00		
2	6-Feb-18	2,3	Mili liter	16:30	18:00	1:30	1	0,5	1,50	2,10	2
				1:54	2:30	0:36	0	0,6	0,60		
3	7-Feb-18	6,5	Mili liter	20:18	21:30	1:12	1	0,2	1,20	9,20	2
				22:00	6:00	8:00	8	0,0	8,00		
4	8-Feb-18	56,5	Mili liter	11:18	13:00	1:42	1	0,7	1,70	10,90	2
				20:48	6:00	9:12	9	0,2	9,20		
5	9-Feb-18	5,5	Mili liter	6:00	18:00	12:00	12	0,0	12,00	24,00	2
				18:00	6:00	12:00	12	0,0	12,00		
6	10-Feb- 18	8,3	Mili liter	17:18	18:00	0:42	0	7,0	7,00	19,00	2
				18:00	6:00	12:00	12	0,0	12,00		
No	Tanggal	Curah Hujan			Duras i	Satua n	Satua n	Rata2	Total Jam Hujan	Frekuensi	

		Volume	Satuan	Jam	Menit	Hujan	Jam	Menit			
7	11-Feb-18	11,5	Mili liter	18:00	6:00	12:00	12	0,0	12,00	12,00	1
8	14-Feb-18	8	Mili liter	18:00	6:00	12:00	12	0,0	12,00	12,00	1
9	15-Feb-18	1	Mili liter	16:18	16:30	0:12	0	0,2	0,20	0,20	1
10	18-Jan-00	3	Mili liter	17:18	18:00	0:42	0	0,70	0,70	0,70	1
11	19-Jan-00	5	Mili liter	21:24	6:00	8:36	8	0,60	8,60	8,60	1
12	21-Feb-18	22	Mili liter	18:00	6:00	12:00	12	0,00	12,00	12,00	1
13	22-Feb-18	32	Mili liter	7:00	8:00	1:00	1	0,00	1,00	9,70	3
				9:18	11:00	1:42	1	0,70	1,70		
				22:06	6:00	7:54	7	0,00	7,00		
14	23-Feb-18	30	Mili liter	6:00	18:00	12:00	12	0,00	12,00	24,00	2
				18:00	6:00	12:00	12	0,00	12,00		
15	24-Feb-18	2,5	Mili liter	21:36	6:00	8:24	8	0,40	8,40	8,40	1
16	25-Feb-18	8	Mili liter	16:30	18:00	1:30	1	0,50	1,50	13,50	2

No	Tanggal	Curah Hujan				Duras i Hujan	Satua n Jam	Satua n Menit	Rata2	Total Jam Hujan	Frekuensi
		Volume	Satuan	Jam	Menit						
	25-Feb-18	8	Mili liter	18:00	6:00	12:00	12	0,00	12,00		
17	26-Feb-18	7	Mili liter	21:00	6:00	9:00	9	0,50	9,50	9,50	1
18	27-Feb-18	43	Mili liter	20:36	6:00	9:24	9	0,40	9,40	9,40	1
19	28-Feb-18	38	Mili liter	17:06	18:00	0:54	0	0,90	0,90	12,90	2
				18:00	6:00	12:00	12	0,00	12,00		
Jumlah		317,1	Mili liter						6,89	213,60	31

Tabel E.2. Daftar *slipperry* bulan Februari 2018 di PT, Golden Great Borneo

No.	Tanggal	Start <i>sliperry</i>	Stop <i>sliperry</i>	Durasi <i>sliperry</i>	Satua	Satua	Total	Total	Keterangan	
					n	n	Slipper	Slipper		
					Jam	Menit	y	y		
Universitas Sriwijaya										

		19:06	20:36	1:30	1	0,50	1,50		
1	5-Feb-18	1:00	2:00	1:00	1	0,00	1,00	4,50	
		4:00	6:00	2:00	2	0,00	2,00		
2	6-Feb-18	7:00	11:00	4:00	4	0,00	4,00	4,70	
					<i>Satua</i>	<i>Satua</i>	<i>Total</i>	<i>Total</i>	<i>Keterangan</i>
No.	<i>Tanggal</i>	<i>Start</i>	<i>Stop</i>	<i>Durasi</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>Total</i>	<i>Total</i>	<i>n</i>
		<i>sliperry</i>	<i>sliperry</i>	<i>sliperry</i>	<i>Jam</i>	<i>Menit</i>	<i>Slipper</i>	<i>Slipper</i>	
							<i>y</i>	<i>y</i>	
		19:00	19:30	0:30	0	0,50	0,50		
		2:36	2:48	0:12	0	0,20	0,20		
3	7-Feb-18	21:30	22:00	0:30	0	0,50	0,50	0,50	
4	8-Feb-18	7:12	9:48	2:36	2	6,00	8,00	8,30	
		13:00	13:18	0:18	0	0,30	0,30		
5	9-Feb-18								Gerimis
6	10-Feb-18	6:00	8:24	2:24	2	0,40	2,40	2,40	
7	11-Feb-18	6:00	10:24	4:24	4	0,40	4,40	4,40	
8	14-Feb-18	19:00	20:18	1:18	1	0,30	1,30	1,30	

9	15-Feb-18	7:00	10:00	3:00	3	0,00	3,00	3,00	
10	18-Jan-00								
11	19-Jan-00	7:00	7:42	0:42	0	0,70	0,70	0,70	
No.	Tanggal	Start sliperry	Stop sliperry	Durasi sliperry	Satua n Jam	Satua n Menit	Total Slipper y	Total Slipper y	Keterangan
12	21-Feb-18	7:00	8:48	1:48	1	0,80	1,80	1,80	
13	22-Feb-18	8:00 11:00	9:18 13:00	1:18 2:00	1 2	0,30 0,00	1,30 2,00	3,30	
14	23-Feb-18							0,00	
15	24-Feb-18	9:30	10:24	0:54	0	0,90	0,90	0,90	
16	25-Feb-18	7:00	10:12	3:12	3	0,40	3,40	3,40	
17	26-Feb-18	7:00	11:06	4:06	4	0,40	4,40	4,40	
18	27-Feb-	7:00	11:12	4:12	4	0,20	4,20	4,20	

	18								
19	28-Feb-18	7:00	10:54	3:54	3	0,90	3,90	3,90	
	Jumlah						2,35	51,70	

Lampiran F. Data History Jam Hujan Sejak Tahun 2011 sampai 2017 di PT. Golden Great Borneo

Tabel F.1. Data jam hujan *history* di PT. Golden Great Borneo

	RAIN (hour)												TOTAL	AVERAGE
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
2011	43,68	25,15	34,97	52,18	15,38	44,6 6	0,00	0,00	25,3 0	53,0 0	65,90	146,7 0	506,92	42,24
2012	72,60	143,9 0	60,30	82,20	55,30	25,3 0	31,50	11,00	13,6 0	68,5 0	87,60	153,6 0	805,40	67,12
2013	171,5 0	52,60	97,50	158,2 0	120,9 0	26,0 0	13,30	4,30	57,6 0	75,9 0	67,10	163,5 0	1,008,4 0	84,03
2014	197,8 0	85,65	98,15	58,95	44,70	34,1 0	19,90	10,50	17,9 0	10,5 0	81,00	102,1 0	761,25	63,44
2015	72,70	73,70	71,50	75,20	23,90	16,2 0	0,00	8,90	3,00	9,30	67,60	77,40	499,40	41,62
2016	93,30	64,50	156,6 0	120,1 0	47,20	21,3 0	29,80	13,60	55,1 0	72,0 0	161,0 0	9,20	843,70	70,31
2017	55,10	122,7 0	91,70	81,50	64,10	21,8 0	37,90	51,50	45,8 0	83,4 0	99,50		755,00	68,64
Sum	706,6 8	568,2 0	610,7 2	628,3 3	371,4 8	189, 36	132,4 0	99,80	218, 30	372, 60	629,7 0	652,5 0		
Average	100,9 5	81,17	87,25	89,76	53,07	27,0 5	18,91	14,26	31,1 9	53,2 3	89,96	108,7 5		

Universitas Sriwijaya

Tabel F.2. Daftar *slippery* history di PT.Golden Great Borneo

SLIPPERY (hour)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL	AVERAG E
2011	21,84	12,57 5	17,48 5	26,09	7,69	22,3 3	0	0	12,6 5	26,5	32,9 5	73,35	253,4 6	21,12
2012	36,3	71,95	30,15	41,1	27,65	12,6 5	15,75	5,5	6,8	34,2 5	43,8	76,8	402,7 0	33,56
2013	85,75	26,3	48,75	79,1	60,45	13	6,65	2,15	28,8	37,9 5	56,1	68,8	513,8 0	42,82
													Lanjutan Tabel F.2.	
2014	98,9	42,82 5	49,07 5	29,48	22,35	17,0 5	9,95	5,25	8,95	13,5	60,5	80,1	437,9 3	36,49
2015	42,4	33,40	24,20	24,40	13,30	8,90	0,00	6,30	0,3	6,3	31,1	102,1 5	292,7 5	24,40
2016	32,55	5,75	19,6	25,6	9,5	5,9	20,1	10,6	36,9	52	67,4	17,9	303,8 0	25,32
2017	38,8	62,1	57,7	42,1	38,5	15,2	17,5	23,2	23,6	53,1	91,4		463,2 0	42,11
Sum	356,5 4	254,9 0	246,9 6	267,8 7	179,4 4	95,0 3	69,95	53,00	118, 00	223, 60	383, 25	419,1 0		
Aver g	50,93	36,41	35,28	38,27	25,63	13,5 8	9,99	7,57	16,8 6	31,9 4	54,7 5	69,85		

Lampiran G. Faktor Pengisian Alat-Alat Mekanis

Faktor pengisian (*Fill factor*) *bucket* tergantung dari material yang digali oleh alat gali muat, berikut factor pengisian (*Fill Factor*) *bucket* (Tabel G.1).

Tabel G.1 Faktor pengisian (*fill factor*) *bucket*

Pemuatan	Jenis Bahan Diangkut	Bucket (%)
Mudah	Tanah, clay agak lunak	1,1-1,2
Sedang	Pasir, tanah, lempung	1,0-1,1
Agak sulit	Batu halus, lempung	0,8-0,9
Sulit	Bongkah, kerikil	0,7-0,8

Lampiran H. *Swell Factor*

Berikut adalah tabel *swell factor* untuk setiap material yang digunakan untuk perhitungan produktivitas alat (Tabel H.1).

Tabel H.1 *Swell factor* untuk beberapa material (Prodjosumarto, 2000)

Macam Material	Swell Factor
Bauksit	0.75
Tanah liat, kering	0.85
Tanah liat, basah	0.80-0.82
Batubara (antrasit –bituminus)	0.74
Bijih Tembaga	0.74
Tanah Biasa, kering	0.85
Tanah biasa, basah	0.85
Tanah biasabercampurkerikil	0.90
Kerikilkering	0.89
Kerikilbasah	0.88
Granit, pecah-pecah	0.56-0.67
Hematite, pecah-pecah	0.45
Bijihbesi, pecah-pecah	0.45
Batukapur, pecah-pecah	0.57-0.60
Lumpur	0.83
Lumpur, sudahditekan	0.83
Pasirkering	0.89
Pasirbasah	0.88
Serpih (shale)	0.75

Lampiran I. Waktu Kerja Efektif

Waktu Kerja Efektif

Salah satu hal yang mempengaruhi produksi dari kebutuhan alat muat dan alat angkut adalah masalah kesediaan (*availability*) alat. Ketersediaan alat merupakan faktor yang menunjukkan kondisi alat-alat mekanis yang digunakan dalam melakukan pekerjaan dengan memperhatikan kehilangan waktu selama waktu kerja dari alat yang tersedia.

PT. Golden Gerat Borneo menerapkan system kerja 2 shift per hari, dimana tiap shift bekerja rata-rata 10 jam. Dengan waktu istirahat selama 1 jam dan waktu pergantian shift 1 jam. Shift kerja dibagi atas dua waktu yaitu shift siang dan shift malam, pada shift siang mulai pukul 07.00-18.00 WIB dan shift malam dimulai pukul 19.00-06.00 WIB. Berikut adalah waktu kerja yang tersedia pada PT. Golden Great Borneo.

Table I.1. Jam kerja pada PT.Golden Great Borneo

Hari Kerja	Waktu Kerja (WIB)		Jumlah	Keterangan
	Shift 1	Shift 2	Waktu (jam)	
Senin			20	Kerja Normal
Selasa			20	Kerja Normal
Rabu	07.00-12.00 & 13.00-18.00	19.00-24.00 & 01.0- 06.00	20	Kerja Normal
Kamis			20	Kerja Normal
Jumat	07.00-11.30 & 13.30-18.00	19.00-24.00 & 01.00-06.00	19	Kerja Normal
Sabtu			20	Kerja Normal
Minggu	07.00-12.00 & 13.00-18.00	19.00-24.00 & 01.0- 06.00	20	Kerja Normal
Total			139	

Berdasarkan table diatas didapatkan total jam kerja dalam tujuh hari adalah 139 jam per tujuh hari, sehingga waktu kerja yang tersedia pada PT.Golden Great Borneo adalah 19,86 jam per hari dan 556,08 jam per 28 hari.

Waktu Hambatan Pada PT.GGB

Pada **PT.GGB** terdapat beberapa waktu hambatan yang membuat produksi tidak dapat dilakukan, hal ini menyebabkan produksi overburden tidak maksimal. Terdapat dua jenis waktu hambatan yang terjadi, yaitu hambatan yang dapat di hindari dan hambatan yang tidak dapat dihindari. Adapun pembagiannya seperti pada table di bawah ini:

Hambatan yang dapat di hindari

Kegiatan	Shift siang	Shift malam
Terlambat Datang Ke Lokasi Kerja	30	20
Berhenti Bekerja Sebelum Waktu Istirahat	25	30
Terlambat Memulai kerja setelah istirahat	20	30
Berhenti Bekerja sebelum Akhir Shift	30	25
Total (Menit)	105	105
Total (Jam)	1.75	1.72

Hambatan yang tidak dapat dihindari

Kegiatan	Shift siang	Shift malam
Safety Talk	10	-
Program Pemeriksaan Harian	12	12
Total (Menit)	20.60	12
Total (Jam)	0.367	0.20

$$\begin{aligned}
 \text{Total kehilangan waktu perhari} &= \text{total hambatan yang dapat di hindari} + \\
 &\quad \text{total hambatan yang tidak dapat di hindari} \\
 &= 3,50 \text{ jam} + 0,57 \text{ jam} \\
 &= 4,07 \text{ jam/hari} \\
 \text{Total kehilangan waktu perbulan} &= 4,07 \text{ jam/hari} \times 28 \text{ hari/bulan} \\
 &= 113,96 \text{ jam/bulan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total jam Hujan di PT. Golden Great Borneo bulan Februari} &= \text{Total jam hujan} + \\
 &\quad \text{Slippery} \\
 &= 213,06 \text{ jam} + \\
 51,70 & \\
 &\quad \text{jam} \\
 &= 265,3 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan table diatas di dapatkan kehilangan jam kerja bulan Februari:

$$\begin{aligned}\text{Kehilangan jam kerja} &= \text{Total kehilangan waktu perbulan} + \text{Total jam} \\ &\quad \text{Hujan bulan Februari} \\ &= 113,96 \text{ jam/bulan} + 265,3 \text{ jam/bulan} \\ &= 379,26 \text{ jam/bulan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu kerja efektif} &= \text{Jumlah jam tersedia} - \text{kehilangan jam kerja} \\ &= 556,08 \text{ jam/bulan} - 379,26 \text{ jam/bulan} \\ &= 176,82 \text{ jam/bulan}\end{aligned}$$

Lampiran J. Produktivitas Aktual Alat Mekanis

Perhitungan produktivitas alat gali muat dan alat angkut:

1. Produktivitas alat gali muat di PT. Golde Great Borneo

A. Produktivitas Alat Gali Muat *fleet* 1

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³
<i>Fill Factor Bucket</i> (FF)	= 1
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 23,21 detik
<i>Swell Factor</i> (Fk)	= 0,85
Jam Kerja Efektif (FK)	= 176,82 jam/bulan

Produktivitas *excavator* di *fleet* 1:

$$Q = \frac{KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{2,2 \times 1 \times 3600}{23,21} \times 0,85 \times 176,82$$

$$Q = 290,05 \text{ BCM/jam} \times 176,82 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 51.286,64 \text{ BCM/bulan}$$

B. Produktivitas Alat Gali Muat *fleet* 2

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³
<i>Fill Factor Bucket</i> (FF)	= 1
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 25,89 detik
<i>Swell Factor</i> (Fk)	= 0,85
Jam Kerja Efektif (FK)	= 176,82 jam/bulan

Produktivitas *excavator* di *fleet* 2:

$$Q = \frac{KB \times FF \times 3600}{CT} \times Fk \times FK$$

$$Q = \frac{2,2 \times 1 \times 3600}{25,89} \times 0,85 \times 176,82$$

$$Q = 260,02 \text{ BCM/jam} \times 176,82 \text{ jam/bulan}$$

$$Q = 45.976,74 \text{ BCM/bulan}$$

2. Produktivitas Alat Angkut di PT Golden Great Borneo

A. Dump Truck Yang Bergerak di *Fleet* 1

Kapasitas <i>Bucket</i> (KB)	= 2,2 m ³
Jumlah Pengisian	= 4 kali
<i>Fill Factor</i> (FF)	= 1,0
<i>Cycle Time</i> (CT)	= 551,30 s
<i>Swell Factor</i> (Fk)	= 0,85
Waktu Kerja Efektif (FK)	= 176,82 jam/bulan

Produktivitas *Dump Truck* Nissan CWB:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times F_k \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{551,30} \times 0,85 \times 176,82 \text{ Jam/bulan}$$

$$Q = 48,84 \text{ BCM/jam} \times 176,82 \text{ Jam/bulan}$$

$$Q = 8.635,88 \text{ BCM/Bulan}$$

$$Q = 8.635,88 \text{ BCM/Bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 8.635,88 \text{ BCM/Bulan} \times 4$$

$$Q = 34.543,52 \text{ BCM/bulan}$$

B. *Dump Truck* yang Bergerak di *Fleet 2*

$$\text{Kapasitas Bucket (KB)} = 2,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Pengisian} = 4 \text{ kali}$$

$$\text{Fill Factor (FF)} = 1$$

$$\text{Cycle Time (CT)} = 763,46 \text{ s}$$

$$\text{Swell Factor (Fk)} = 0,85$$

$$\text{Waktu Kerja Efektif (FK)} = 176,82 \text{ jam/bulan}$$

Produktivitas *Dump Truck* Nissan CWB:

$$Q = \frac{n \times KB \times FF \times 3600}{CT} \times F_k \times FK$$

$$Q = \frac{4 \times 2,2 \times 1 \times 3600}{763,46} \times 0,85 \times 176,82$$

$$Q = 35,27 \text{ BCM/jam} \times 176,82 \text{ Jam/Bulan}$$

$$Q = 6.236,44 \text{ BCM/Bulan}$$

$$Q = 6.236,44 \text{ BCM/Bulan} \times \text{Jumah Alat Angkut}$$

$$Q = 6.236,44 \text{ BCM/Bulan} \times 4$$

$$Q = 24.945,76 \text{ BCM/bulan}$$