

**STUDI ANALISIS DAN SIMULASI PENINGKATAN
PRODUKTIVITAS EXCAVATOR HITACHI EX1900-6 DALAM
PENGUPASAN *OVERBURDEN* PADA TAMBANG BATUBARA
PT. MANDALA KARYA PRIMA *JOBSITE* PT. MANDIRI
INTIPERKASA PROVINSI KALIMANTAN UTARA**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

AMRINA AULIA SIREGAR

2014/14137049

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2018

PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Studi Analisis dan Simulasi Peningkatan Produktivitas
Excavator Hitachi EX1900-6 Dalam Pengupasan
Overburden Pada Tambang Batubara PT. Mandala Karya
Prima *Jobsite* PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi
Kalimantan Utara.

Nama : Amrina Aulia Siregar

NIM/TM : 14137049/2014

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2018

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Drs. Sumarya M.T.
19580313 198303 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Raimon Kopa, M.T
19580313 198303 1 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Amrina Aulia Siregar

NIM : 14137049

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Tugas Akhir di depan Tim Penguji
Program Studi SI Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
dengan judul

**Studi Analisis dan Simulasi Peningkatan Produktivitas *Excavator* Hitachi
EX1900-6 Dalam Pengupasan *Overburden* Pada Tambang Batubara PT.
Mandala Karya Prima *Jobsite* PT. Mandiri Intiperkasa
Provinsi Kalimantan Utara.**

Padang, Oktober 2018

Tim Penguji

1. Ketua : Drs. Sumarya, M.T.
2. Anggota : Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.
3. Anggota : Drs. Tamrin Kasim, M.T

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AMRINA AULIA SIREGAR
NIM/TM : 14137049 / 2014
Program Studi : SI TEKNIK PERTAMBANGAN
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :
” STUDI ANALISIS DAN SIMULASI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
EXCAVATOR HITACHI EX1900-6 DALAM PENGUPASAN OVERBURDEN
PADA TAMBANG BATUBARA PT. MANDALA KARYA PRIMA
JOBSITE PT. MANDIRI INTIPERKASA PROVINSI KALIMANTAN
UTARA ”

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, 02 Oktober 2018

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

METERAI
TEMPEL
680E6ADC256733272
3000
TIGA RIBU RUPIAH

Amrina Aulia Siregar



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA



I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Amrina Aulia Siregar
No. Buku Pokok : 2014 / 14137049
Tempat / Tanggal lahir : Batam / 29 Oktober 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Achmad Fauzi Siregar
Nama Ibu : Ernalis
Jumlah Bersaudara : 3 (tiga)
Alamat tetap : Perum. Masyeba Tahap III Blok D No. 1B,
Sekupang, Batam

II. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 004 Batam
Sekolah Lanjutan Pertama : SMP Negeri 20 Batam
Sekolah Lanjutan Atas : SMA Negeri 4 Batam
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. DATA TUGAS AKHIR

Tempat Tugas Akhir : PT. Mandala Karya Prima
Tanggal Tugas Akhir : 23 Februari 2018 – 24 April 2018
Judul Tugas Akhir : “Studi Analisis dan Simulasi Peningkatan Produktivitas *Excavator* Hitachi EX1900-6 Dalam Pengupasan *Overburden* Pada Tambang Batubara PT. Mandala Karya Prima *Jobsite* PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara.”.

Tanggal Sidang Tugas Akhir : 17 September 2018

Padang, 17 September 2018

Amrina Aulia Siregar
2014/14137049

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ku Peresembahkan

Untuk Ayahanda Achmad Fauzi Siregar dan

Ibunda Ernalis yang telah melahirkan dan

merawatku dengan penuh Kasih Sayang.

**STUDI ANALISIS DAN SIMULASI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
EXCAVATOR HITACHI EX1900-6 DALAM PENGUPASAN
OVERBURDEN PADA TAMBANG BATUBARA PT. MANDALA KARYA
PRIMA JOBSITE PT. MANDIRI INTIPERKASA PROVINSI
KALIMANTAN UTARA**

(Amrina Aulia Siregar¹, Sumarya², 14137049, 142 Halaman, 2018)

ABSTRAK

PT. Mandala Karya Prima merupakan kontraktor pertambangan yang dipercaya oleh PT. Mandiri Intiperkasa untuk melakukan kegiatan penambangan batubara. Pada proses pembongkaran *overburden*, PT. Mandala Karya Prima menggunakan *excavator* Hitachi EX-1900-6 dengan kapasitas *bucket* 12 m³. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kegiatan pembongkaran *overburden* menggunakan *excavator* Hitachi EX1900-6 yang direncanakan sebesar 600 bcm/jam tidak mencapai target. Produktivitas aktual *excavator* Hitachi EX1900-6 untuk material *clay wet* sebesar 556,49 lcm/jam dan untuk material *sandstone* sebesar 551,34 lcm/jam.

Komponen yang berpengaruh dalam produktivitas *excavator* diantaranya jenis material, kondisi *front loading*, metode pemuatan, dan operator *skill*. Komponen tersebut membuat efisiensi kerja, *bucket fill factor* dan *cycle time* tidak maksimal. *Cycle time* aktual saat pengambilan data di lapangan adalah 38,63 detik untuk material *clay wet* dan 31,64 untuk material *sandstone*. Dengan mengambil contoh *cycle time* material *clay wet* yaitu 38,63 detik, seharusnya *digging rate* sebesar 812,78 lcm/jam. Tetapi kenyataan di lapangan, produktivitas pembongkaran *overburden* material *clay wet* adalah 556,8 lcm/jam. Kehilangan produktivitas tersebut terjadi karena adanya hambatan-hambatan yaitu pindah *front*, perbaikan *front*, *waiting hauler*, *spotting time*, *prepare position*, dan kebutuhan operator. Dari hambatan tersebut, penyumbang terbesar kehilangan produktivitas adalah *waiting hauler* yaitu sebesar ±150 lcm/jam.

Berdasarkan rumus teoritis produktivitas *excavator*, faktor yang dapat ditingkatkan untuk mengoptimalkan produktivitas *excavator* yaitu efisiensi kerja, *bucket fill factor* dan *cycle time*. Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki efisiensi kerja yaitu optimalisasi *dumptruck*, manajemen peralatan, mengubah pola pemuatan, dan *spotting dumptruck* tanpa manuver. Upaya yang dilakukan untuk memperkecil *cycle time* yaitu mengubah pola penggalian dan membuat tinggi *bench* yang optimum. Sedangkan upaya yang dilakukan untuk meningkatkan *bucket fill factor* yaitu mengaplikasikan teknik penggalian yang tepat.

Kata Kunci: Produktivitas, Excavator, Hambatan, Simulasi Peningkatan.

**STUDY OF ANALYSIS AND SIMULATION OF INCREASING
PRODUCTIVITY OF EXCAVATOR HITACHI EX1900-6 FOR
OVERBURDEN REMOVAL ACTIVITY IN COAL MINE AT PT.
MANDALA KARYA PRIMA JOBSITE PT. MANDIRI INTIPERKASA
PROVINCE OF NORTH BORNEO**

(Amrina Aulia Siregar¹, Sumarya², 14137049, 142 Pages, 2018)

ABSTRACT

PT. Mandala Karya Prima is a mining contractor trusted by PT. Mandiri Intiperkasa for coal mining activities. In the overburden removal activity, PT. Mandala Karya Prima uses the Hitachi EX1900-6 excavator with a 12 m³ bucket capacity. This research was motivated by the planned overburden removal activity using Hitachi EX1900-6 excavators of 600 bcm/hour not reaching the target. The actual productivity of Hitachi EX1900-6 excavators for wet clay material is 556,49 lcm / hour and for sandstone material is 551,34 lcm / hour.

Components that influence the productivity of excavators include material types, front loading conditions, loading methods, and skill operators. These components make work efficiency, bucket fill factor and cycle time not optimal. The actual cycle time when collecting data in the field was 38,63 seconds for clay wet material and 31,64 for sandstone material. By taking the example of cycle time of clay wet material was 38,63 seconds, the digging rate should be 812,78 lcm/hour. But the reality in the field, the productivity of overburden removal of clay wet material is 556,49 lcm / hour. This loss of productivity occurs due to obstacles namely moving the front, repairing fronts, waiting hauler, spotting time, preparing position, and operator needs. Of these obstacles, the biggest contributor to loss of productivity is the waiting hauler which is ± 150 lcm/hour.

Based on the theoretical formula of excavator productivity, factors that can be improved to optimize excavator productivity are work efficiency, bucket fill factor and cycle time. Efforts were made to improve work efficiency, namely dumptruck optimization, equipment management, changing loading patterns, and spotting dumptruck without maneuvering. Efforts are made to reduce cycle time, namely changing the digging pattern and making the optimum bench height. While the effort made to increase bucket fill factor is applying the right excavation technique.

Keywords: Productivity, Excavators, Obstacles, Simulation to Increase

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan Kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Studi Analisis dan Simulasi Peningkatan Produktivitas *Excavator* Hitachi EX1900-6 Dalam Pengupasan *Overburden* Pada Tambang Batubara PT. Mandala Karya Prima Jobsite PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara”**. Tugas akhir ini juga disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Teristimewa kepada kedua orang (Achmad Fauzi Siregar dan Ernalis), Abang (M. Raja Sintong Siregar dan M. Fahmi Akbar Siregar), Kakak (Putri Melinda) dan seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Drs. Sumarya, MT. selaku dosen pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini dan yang telah banyak membantu penulis dalam bidang akademik maupun non akademik.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT dan Bapak Heri Prabowo, ST., MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

4. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, ST., MT. dan Bapak Drs. Tamrin Kasim, M.T Selaku Dosen Penguji.
5. Seluruh staff dan tenaga pengajar Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dwiyanto Prakoso selaku *Project Manager* dan Bapak Khristiawan Sentono selaku *Deputy Project Manager* PT. Mandala Karya Prima
7. Bapak Ali Irwansah Hasibuan dan Heri Oktapianus Sinulingga selaku *Superintendent* Departemen *Engineering* PT. Mandala Karya Prima serta Bapak Sisworo, Abang Chandrika Raflesia dan Kakak Maira Triana Putri selaku pembimbing tugas akhir di PT. Mandala Karya Prima.
8. Kakak-kakak dan mba-mba mess blok D; Kak Rani, Kak Ming, Kak Afni, Mba Lisda, Kak Vitri dan Mba Endah yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi kepada penulis saat mengerjakan laporan di perusahaan.
9. Saudara beda ibu dan ayah yang dipersatukan secara tidak sengaja; Jessy Syarastika, Zet Rahmadhani, Muhammad Ikmal, Suryadi Putra, Putri Irma, dan Respa Aulia. Terima kasih telah menjadi saudara yang selalu sabar menghadapi penulis.
10. *Partner* kerja praktek dan pannelitian penulis, Febrian. Terima kasih telah menjadi *partner* terbaik dan menjaga penulis selama diperantauan.
11. Sahabat-sahabat tambang S1 2014. Aib, uda aldi, arie, aad, arsyad, sali, cogan, dery, dinda, ajo, eric, eer, adel, ani, ila, ilham gapuk, greg, halimah, ucok, warday, sanul, kaniang, iwan, komjing, kulup, rafi, hero, ridho, bunda, agil,

icah, uda nanda, novi, obor, palkon, hanim, pinoy, rafki, randa, ires, mita, sopik, tommy, uji, yugo, tekyul, uyuy, ana, dan reyn.

12. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan yang Maha Kuasa memberikan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis juga menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tugas Akhir ini bermamfaatbagi kita semua.

Padang, Oktober 2018



Amrina Aulia Siregar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum.....	7
1. Sejarah Perusahaan.....	7
2. Kesempaan Daerah.....	7
3. Wilayah Penambangan.....	9
4. Keadaan Geologi Umum.....	11
5. Iklim dan Curah Hujan.....	15
6. Cadangan dan Kualitas Batubara.....	17
B. Tinjauan Pustaka.....	17
1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	

<i>Excavator</i>	17
2. Perhitungan Produktivitas <i>Excavator</i>	33
3. Penelitian yang Relevan.....	37
C. Kerangka Konseptual.....	42
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	43
B. Teknik Pengumpulan Data.....	44
C. Teknik Analisis Data.....	46
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	47
E. Diagram Alir Penelitian.....	47
BAB IV PEMBAHASAN	
A. Data Pengamatan.....	49
1. Kondisi Tempat Kerja.....	49
2. Material.....	55
3. Catatan Fisik <i>Excavator</i>	56
4. <i>Cycle Time Excavator</i>	57
5. <i>Lost Time</i>	58
B. Pengolahan Data.....	62
1. <i>Bucket Fill Factor</i>	62
2. Efisiensi Kerja.....	65
3. Ketersediaan Alat.....	66
4. <i>Digging Rate</i>	68
5. <i>Instantaneous Digging Rate</i>	69
6. Produktivitas.....	70
C. Analisis dan Pembahasan.....	71
1. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kinerja <i>Excavator</i>	73
2. Analisis Peningkatan Produktivitas <i>Excavator</i>	88
3. Peningkatan Produktivitas.....	110
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	113

B. Saran.....	114
---------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	8
Gambar 2. Pembagian Blok Penambangan.....	9
Gambar 3. Peta Rencana Penambangan Pit B Rawa Seribu.....	10
Gambar 4. Stratigrafi Regional Lembar Tarakan & Sebatik.....	12
Gambar 5. Grafik Curah Hujan Tahunan.....	16
Gambar 6. Kriteria Indeks Kekuatan Batuan.....	20
Gambar 7. Bentuk Butiran Material.....	21
Gambar 8. Ilustrasi <i>Fill Factor</i> pada <i>Bucket</i>	22
Gambar 9. Ilustrasi Kondisi Material [A] Kondisi Alami [B] Kondisi Terberai [C] Kondisi Terkompaksi.....	26
Gambar 10. Metode Pemuatan <i>Top Loading</i>	31
Gambar 11. Metode Pemuatan <i>Bottom Loading</i>	31
Gambar 12. Metode Pemuatan <i>Double Bench Loading</i>	32
Gambar 13. Kerangka Konseptual.....	42
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian.....	48
Gambar 15. <i>Front Loading</i> bergelombang, licin dan berair.....	51
Gambar 16. <i>Front Loading Crowded</i>	51
Gambar 17. HD mengantri karena <i>front loading</i> yang sempit.....	52
Gambar 18. <i>Top Loading</i>	53
Gambar 19. <i>Bottom Loading</i>	54
Gambar 20. <i>Double Bench Loading</i>	54
Gambar 21. Perbaikan <i>Front Loading</i>	59

Gambar 22. <i>Spotting Truck</i>	60
Gambar 23. Grafik Produktivitas Alat Gali-Muat.....	73
Gambar 24. Material Lumpur.....	75
Gambar 25. Material <i>Sandstone</i>	75
Gambar 26. <i>Cycle Time Excavator</i> Berdasarkan Material.....	76
Gambar 27. Diagram Efisiensi Kerja.....	82
Gambar 28. Persentase Rata-Rata <i>Primary Time</i> dan <i>Secondary Time</i>	83
Gambar 29. Grafik Produktivitas yang Hilang karena <i>Lost Time</i> Pada Material <i>Clay Wet</i>	85
Gambar 30. Grafik Produktivitas yang Hilang karena <i>Lost Time</i> Pada Material <i>Sandstone</i>	86
Gambar 31. Diagram <i>Problem Productivity</i>	88
Gambar 32. Metode Pemuatan <i>Drive By</i>	88
Gambar 33. Grafik Peningkatan Produktivitas dengan Pola <i>Drive By</i>	91
Gambar 34. <i>Front Loading</i> yang Luas.....	92
Gambar 35. Grafik Peningkatan Produktivitas Mengurangi Waktu Manuver.....	95
Gambar 36. Grafik Peningkatan Setelah Manajemen Peralatan.....	98
Gambar 37. Tinggi <i>face/bench</i> yang Optimal.....	99
Gambar 38. Rekomendasi Tinggi <i>Bench</i>	100
Gambar 39. Tinggi <i>Bench</i> 40% di Bawah Jangkauan <i>Excavator</i>	100
Gambar 40. Tinggi <i>Bench</i> 75% di Atas Jangkauan <i>Excavator</i>	101
Gambar 41. Grafik Peningkatan setelah Pengoptimalan <i>Dumptruck</i>	104
Gambar 42. Rekomendasi Pola Penggalian.....	105

Gambar 43. Grafik Peningkatan Prodyktivitas Setelag Merubah Pola Penggalian.....	107
Gambar 44. Teknik Penggalian.....	108
Gambar 45. <i>Digging Angle</i> 90°	109
Gambar 46. <i>Digging Angle</i> 135°	109
Gambar 47. Grafik Peningkatan Produktivitas untuk Material <i>Clay Wet</i>	111
Gambar 48. Grafik Peningkatan Produktivitas untuk Material <i>Sandstone</i>	112

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Curah Hujan Bulanan.....	16
Tabel 2. <i>Bucket Fill Factor</i> Alat Gali-Muat.....	23
Tabel 3. Daya Dukung Beberapa Jenis Material.....	24
Tabel 4. Daya Dukung Hitachi EX1900-6.....	24
Tabel 5. Parameter Pengukuran Efisiensi Kerja.....	27
Tabel 6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	47
Tabel 7. <i>Swell Factor</i>	56
Tabel 8. Waktu Kerja Aktual <i>Excavator</i>	57
Tabel 9. Rata-rata <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat.....	57
Tabel 10. <i>Spotting Time</i>	61
Tabel 11. Rata-rata <i>Lost Time</i>	62
Tabel 12. <i>Bucket Fill Factor</i>	64
Tabel 13. Ketersediaan Fisik Alat Rencana dan Aktual.....	68
Tabel 14. Perbandingan <i>Cycle Time Excavator</i>	76
Tabel 15. <i>Cycle Time</i> Berdasarkan Metode Pemuatan.....	78
Tabel 16. Catatan Fisik Aktual <i>Excavator</i>	79
Tabel 17. Produktivitas yang Hilang karena <i>Secondary Time</i> Pada Material <i>Clay Wet</i>	84
Tabel 18. Produktivitas yang Hilang karena <i>Secondary Time</i> Pada Material <i>Sandstone</i>	86
Tabel 19. <i>Problem Productivity</i> dan Frekuensinya.....	87
Tabel 20. Peningkatan <i>IDR</i> memakai Pola Pemuatan <i>Drive By</i>	90

Tabel 21. Peningkatan Produktivitas dengan Pola <i>Drive By</i>	91
Tabel 22. Peningkatan <i>IDR</i> setelah Mengurangi Waktu Manuver.....	94
Tabel 23. Peningkatan Produktivitas setelah Mengurangi Waktu Manuver.....	95
Tabel 24. Peningkatan setelah Manajemen Peralatan.....	98
Tabel 25. Peningkatan setelah Pengoptimalan <i>Dumptruck</i>	103
Tabel 26. Pengurangan Waktu Edar.....	106
Tabel 27. Peningkatan Produktivitas Setelah Merubah Pola Penggalian....	107
Tabel 28. Peningkatan Produktivitas untuk Material <i>Clay Wet</i>	110
Tabel 29. Peningkatan Produktivitas untuk Material <i>Sandstone</i>	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Spesifikasi Alat

Lampiran B. *Cycle Time*

Lampiran C. *Bucket Fill Factor*

Lampiran D. Densitas Material

Lampiran E. Frekuensi *Problem Productivity*

Lampiran F. *Secondary Time*

Lampiran G. Efisiensi Kerja

Lampiran H. Rekap Waktu Kerja

Lampiran I. Data Produksi Rencana dan Aktual Bulan Maret

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Mandala Karya Prima merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang dipercaya oleh PT. Mandiri Intiperkasa selaku pemegang PKP2B (Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara) untuk melakukan kegiatan penambangan batubara yang terletak di Kecamatan Sembakung dan Sesayap Hilir Kabupaten Nunukan dan Tana Tidung Provinsi Kalimantan Utara. Kegiatan penambangan dilakukan di dua lokasi yaitu PIT B Rawa Selatan dan Pit B Rawa Utara.

Proses penambangan batubara yang dilakukan oleh PT. Mandala Karya Prima menggunakan metode penambangan tambang terbuka yaitu metode *open pit mining* yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) dan kegiatan penambangan batubara. Target produksi PT. Mandala Karya Prima pada bulan Maret 2017 sebesar 554.414 lcm/jam

Pada kegiatan pengupasan tanah penutup atau *overburden* digunakan alat gali-muat (*excavator*) yang berukuran besar sedangkan dalam pengambilan batubara digunakan alat yang lebih kecil. Alat gali-muat (*excavator*) memiliki andil yang besar dalam produksi suatu proses penambangan walaupun terdapat faktor-faktor lainnya yang juga berpengaruh seperti alat angkut yang digunakan. Alat gali-muat (*excavator*) terbesar untuk pengupasan lapisan tanah penutup yang digunakan oleh PT. Mandala Karya Prima adalah Hitachi EX-1900-6 dan Komatsu PC2000-8.

Target produktivitas kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) PT. Mandala Karya Prima yaitu 600 lcm/jam untuk material Keras (*Clay*) dan 404 lcm/jam untuk material Lumpur (*Mud*). Ketika dilakukan pengamatan, lapisan tanah penutup yang dikupas tergolong material keras yaitu *sandstone* dan *clay wet*. Dalam operasinya, produktivitas pengupasan *overburden* untuk material *sandstone* sebesar 551,34 lcm/jam sedangkan untuk material *clay wet* sebesar 556,49 lcm/jam. Sedangkan produksi aktual pada bulan Maret 2017 hanya sebesar 45.393 lcm/jam.

Untuk mencapai produktivitas yang efektif dan efisien, maka penulis perlu mengkaji dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas dari alat gali-muat (*excavator*) baik yang berasal dari dalam *excavator* ataupun dari luar guna menunjang tercapainya produktivitas *excavator* tersebut serta hambatan-hambatan yang membuat produktivitas tidak tercapai. Berdasarkan pengamatan di lapangan, alat gali-muat (*excavator*) mengalami beberapa hambatan diantaranya keadaan dimana *excavator* menunggu *dumptruck* tiba di *front loading*, menunggu *dumptruck* mengambil posisi untuk siap dilakukan proses pemuatan, sering terjadinya perbaikan *front loading* dan perbaikan posisi *excavator*, dan terjadinya pindah *front loading*.

Pola pemuatan yang digunakan yaitu pola pemuatan *double bench loading* dimana pola pemuatan ini kurang efisien karena waktu yang dibutuhkan untuk *excavator* memuat menjadi lebih lama. Kemampuan dan koordinasi antara operator *excavator*, *dumptruck* dan *bulldozer* juga merupakan faktor yang mempengaruhi pencapaian produktivitas. Hal-hal tersebut dapat

mempengaruhi produktivitas *excavator* sehingga produktivitas yang dapat dicapai *excavator* belum optimal.

Dari latar belakang tersebut terlihat bahwa pentingnya untuk melakukan analisis terhadap produktivitas alat gali-muat (*excavator*) serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Selain itu, pada penelitian ini akan dilakukan beberapa simulasi peningkatan produktivitas dengan memasukkan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi seperti metode pemuatan, analisis kecepatan dan perbaikan *front loading* untuk meminimalisir waktu terbuang.

Oleh karena itu, penulis mengangkat judul mengenai “Studi Analisis dan Simulasi Peningkatan Produktivitas *Excavator* Hitachi EX1900-6 Dalam Pengupasan *Overburden* Pada Tambang Batubara PT. Mandala Karya Prima *Jobsite* PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara”.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang penelitian diatas, dapat diidentifikasi masalah yaitu sebagai berikut :

1. Target produktivitas pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) untuk material keras (*clay*) yang direncanakan PT. Mandala Karya Prima sebesar 600 bcm/jam belum tercapai.
2. Dalam operasinya, produksi pengupasan *overburden* untuk material *sandstone* sebesar 548,9 lcm/jam sedangkan untuk material *clay wet* sebesar 556,8 lcm/jam.
3. Kurang efektifnya waktu yang digunakan untuk *excavator* bekerja dikarenakan menunggu *dumptruck* tiba di *front loading*, menunggu

dumptruck mengambil posisi untuk siap dilakukan proses pemuatan, sering terjadinya perbaikan *front loading* dan perbaikan posisi *excavator*, serta terjadinya pindah *front loading*.

4. Pola pemuatan yang digunakan yaitu pola pemuatan *double bench loading* dimana pola pemuatan ini kurang efisien karena waktu yang dibutuhkan untuk *excavator* memuat menjadi lebih lama.
5. Kurangnya koordinasi antara operator *excavator*, *dumptruck* dan *bulldozer* membuat waktu yang digunakan untuk *excavator* bekerja kurang efektif.

C. Batasan Masalah

Penelitian dilakukan dengan memberikan batasan terhadap masalah yang akan diteliti, sehingga pada akhirnya diharapkan ruang lingkup penelitian tidak akan terlalu kompleks dan data yang diperoleh akan lebih mudah untuk dipahami. Adapun batasan yang ditentukan oleh penulis meliputi, yaitu :

1. Penelitian dilakukan di pit B Rawa Selatan Sub Pit A5 PT. Mandiri Intiperkasa.
2. Produktivitas alat yang dihitung yaitu pada keadaan normal (alat dapat bekerja).
3. Alat gali-muat (*excavator*) yang dianalisis yaitu Hitachi EX1900-6.
4. Tidak melibatkan aspek ekonomis dalam analisisnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Berapakah produktivitas aktual alat gali-muat (*excavator*) Hitachi EX1900-6 pada kegiatan pengupasan *overburden* di PT. Mandala Karya Prima ?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitas alat gali-muat (*excavator*) muat Hitachi EX1900-6 pada kegiatan pengupasan *overburden* di PT. Mandala Karya Prima ?
3. Bagaimana tindakan yang harus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas *excavator* pada kegiatan pengupasan *overbuderden* dalam penambangan batubara Pit B Rawa Selatan PT. Mandala Karya Prima *jobsite* PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara.
4. Berapakah peningkatan produktivitas alat gali-muat (*excavator*) Hitachi EX1900-6 jika dilakukan proses sesuai simulasi pada kegiatan pengupasan *overburden* di PT. Mandala Karya Prima ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengungkap produktivitas aktual alat gali-muat (*excavator*) Hitachi EX1900-6 yang digunakan untuk mengupas material *overburden* pada Pit B Rawa Selatan Sub Pit A5.
2. Mengidentifikasi serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali-muat (*excavator*) yang digunakan seperti material, faktor efisiensi alat yang dalam hal ini untuk mengetahui kondisi *excavator*, metode pemuatan, lokasi kerja, serta efisiensi operator.

3. Menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas *excavator* pada kegiatan pengupasan *overburden* dalam penambangan batubara Pit B Rawa Selatan PT. Mandala Karya Prima *jobsite* PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara.
4. Mengungkap peningkatan produktivitas alat gali-muat (*excavator*) setelah dilakukan tindakan peningkatan produktivitas dalam pengupasan *overburden* pada Pit B Rawa Selatan Sub Pit A5.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis :
 - a. Dapat mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari pada saat perkuliahan.
 - b. Menambah ilmu dan wawasan tentang kegiatan aktifitas peremukan batubara di lapangan agar dapat menjadi bekal untuk diaplikasikan nantinya di dunia kerja.
2. Bagi Perusahaan
 - a. Memberikan pertimbangan bagi perusahaan dalam hal peningkatan produktivitas alat gali-muat (*excavator*) pada penambangan batubara sehingga dapat mengoptimalkan produksi.
3. Bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang
 - a. Penelitian ini bisa dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Produktivitas aktual alat gali-muat (*excavator*) Hitachi EX1900-6 yang digunakan untuk mengupas material *overburden* pada Pit B Rawa Selatan Sub Pit A5 yaitu sebesar 550,923 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 555,604 lcm/jam untuk material *sandstone*.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali-muat (*excavator*) dalam pengupasan *overburden* pada Pit B Rawa Selatan Sub Pit A5 disebabkan oleh *cycle time*, efisiensi kerja, efisiensi operator, kinerja alat, kondisi *front loading*, pola pemuatan dan sifat fisik material.
3. Beberapa tindakan yang harus dilakukan untuk meningkatkan produktivitas *excavator* dalam pengupasan *overburden* pada Pit B Rawa Selatan Sub Pit A5 diantaranya :
 - a. Manajemen Peralatan. Manajemen peralatan dilakukan pada *bulldozer* dan *excavator*. Jika dilakukan upaya ini, produktivitas akan meningkat sebesar 44,57 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 26,21 lcm/jam untuk material *sandstone*.
 - b. Operator *skill*. Upaya ini dilakukan dengan cara memberikan pelatihan kepada operator tentang bagaimana pola penggalian dan teknik penggalian yang efisien. Jika dilakukan upaya ini, produktivitas akan

- meningkat sebesar 103, 26 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 90,82 lcm/jam untuk material *sandstone*.
- c. Metode pemuatan *Drive by*. Pola pemuatan ini dapat mengurangi *spotting time dumptruck*. Jika upaya ini digunakan, produktivitas akan meningkat sebesar 39,23 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 45,36 lcm/jam untuk material *sandstone*.
 - d. *Spotting without manuver*. Jika upaya ini dilakukan, produktivitas akan meningkat sebesar 34,92 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 37,07 lcm/jam untuk material *sandstone*.
 - e. Pengoptimalan *dumptruck*. *Waiting hauler* adalah masalah terbesar yang membuat produktivitas *excavator* tidak tercapai. Jika upaya ini dilakukan, produktivitas akan meningkat sebesar 141,13 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 185,23 lcm/jam untuk material *sandstone*.
 - f. Kondisi *bench*. Tinggi *bench* yang optimal yaitu 40%-75% dari maksimum kedalaman *digging* yang dapat dijangkau *excavator*.
4. Peningkatan produktivitas *excavator* dalam pengupasan *overburden* pada Pit B Rawa Selatan Sub Pit A5 jika dilakukan semua tindakan yaitu 900,803 lcm/jam untuk material *clay wet* dan 932,904 lcm/jam untuk material *sandstone*.

B. Saran

1. Kegiatan pemeliharaan atau *maintanance* alat harus terjadwal secara teratur serta konsisten untuk menjaga kinerja dari *excavator* sehingga selalu siap dalam kebutuhan operasional.

2. Pelatihan operator *excavator* maupun alat angkut dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan operator sehingga dapat bekerja lebih cepat, tepat dan aman sebagai upaya peningkatan produktivitas.
3. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan beberapa upaya dan dapat disesuaikan dengan keadaan kondisi di lapangan.
4. Diperlukannya koordinasi yang baik antara pengawas dan supervisor dilapangan untuk *fleet matching* dan *fleet management* agar dapat meningkatkan produktivitas.
5. Untuk material keras sebaiknya dibantu penggunaan *bulldozer* dalam pemberaiannya agar waktu *digging* untuk *excavator* dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2018. *Laporan Studi Kelayakan PT. Mandiri Intiperkasa*. Dokumen, PT Mandiri Intiperkasa, Jakarta.
- Anonim. 2006. *Laporan Departement Engineering PT. Mandala Karya Prima*. Dokumen, PT Mandala Karya Prima, Jakarta.
- Caterpillar. 2004. *Caterpillar Performance Handbook Edition 30*. Caterpillar Inc, Peoria, Illinois, USA.
- Elvionita, Dwi Rahmi. 2018. *Kajian Sistem Kerja Alat Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Overburden Dengan Penerapan Metode Antrian Di Pit Taman Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero) Tbk*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang.
- Franklin, et all. 1971. "Logging The Mechanical Character of Rock. Trans. Instn. Min. Metall. Sect A. Industry. pp A1-A9.
- Halatchev, R. A, P. F Knights. 2007. "Spatial Variability of Shovel Dig Performance". *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, ISSN 1748-0930, Volume 1, Tahun 2007.
- Hambali, dkk. 2017. "Evaluasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Sebagai Upaya Pencapaian Target Produksi Pada PT. Pama Persada Nusantara Distrik KCMB". (*Jurnal Himasapta*). Volume 2 Nomor 1: 9-13
- Ilahi, Riki Rizki, dkk. 2013. "Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE". (*Jurnal*)
- Indonesianto, Yanto. 2012. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Komatsu . 2007 . *Specificaton & Application Handbook Edition 30* . Jepang : Komatsu, Ltd.
- Kurniawan, Taufik . 2009 . *Studi Analisis Produktivitas Excavator Backhoe Hitachi EX2500 Dan Liebherr 994 Di Pit 7 Tambang Batubara Mulia PT. Arutmin Indonesia*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan Dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.