

KARYA TULIS ILMIAH BERUPA TESIS
KAJIAN TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBERAIAN
OVER BURDEN* DENGAN METODE *RIPPING
TERHADAP KINERJA EXCAVATOR (PC-2000) DI
TAMBANG BATUBARA BANKO BARAT PT. BUKIT
ASAM TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Diajukan sebagai syarat untuk Mendapatkan Gelar Magister Teknik pada
Fakultas Teknis Universitas Sriwijaya



BARA YUDISTIRA BAKLAES
NIM. 03042681721008

BKU PENGELOLAAN SUMBER DAYA BUMI
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTAMBANGAN
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBERAIAN *OVERBURDEN*
DENGAN METODE *RIPPING* TERHADAP KINERJA EXCAVATOR
(PC-2000) DI TAMBANG BATUBARA BANKO BARAT PT. BUKIT
ASAM, Tbk TANJUNG ENIM- SUMATERA SELATAN**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik pada Program Studi Magister Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

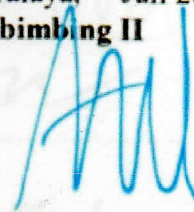
BARA YUDISTIRA BAKLAES
03042681721008

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha, DEA
NIDK. 8864000016

Inderalaya, Juli 2021
Pembimbing II



Dr. Azwardi, SE, MSi
NIP. 19680518 199303 1 003

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 19670615 199512 1 002

HALAMAN PERSETUJUAN

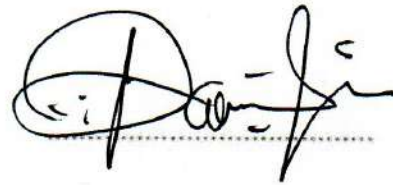
Karya Tulis Ilmiah berupa laporan Tesis dengan judul "Kajian Teknis dan Ekonomis Pemberaian *Overburden* dengan Metode *Ripping* Terhadap Kinerja Excavator (PC-2000) di Tambang Batubara Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim – Sumatera Selatan " telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juli 2021.

Palembang,

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tesis

Ketua:

1. Dr. Hj. Rr. Harminuke EH, S.T., M.T.
NIP. 19690209 199703 2 001

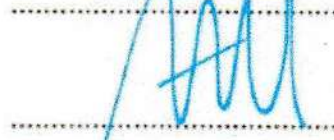


Anggota :

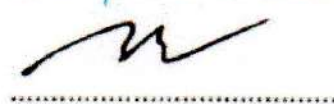
2. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA
NIDK. 8864000016



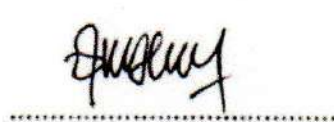
3. Dr. Azwardi. SE, MSi.
NIP. 19680518 199303 1 003



4. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S, M.T
NIP. 19590925 198811 1 001



5. Dr. Anna Yulianita, SE, MSi
NIP. 19700716 20080 1 2015



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 19670615 1995512 1 002

Ketua Program Studi
Magister Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke EH, S.T., M.T.
NIP. 19690209 199703 2 001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Bara Yudistira Baklaes

NIM : 03042681721008

Judul : Kajian Teknis dan Ekonomis Pemberaian *Overburden* dengan Metode *Ripping* Terhadap Kinerja Excavator (PC 2000) di Tambang Batubara Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim- Sumatera Selatan.

Menyatakan tesis saya adalah hasil karya sendiri yang didampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil perbuatan menjiplak atau plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam penulisan karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

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



Inderalaya, Juli 2020



Bara Yudistira Baklaes

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

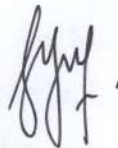
Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Bara Yudistira Baklaes
NIM : 03042681721008
Judul : Kajian Teknis dan Ekonomis Pemberaian *Overburden* dengan Metode *Ripping* Terhadap Kinerja Excavator (PC 2000) di Tambang Batubara Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim- Sumatera Selatan.

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

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

Inderalaya, Juli 2021



Bara Yudistira Baklaes
NIM. 03042681721008

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Kajian Teknis dan Ekonomis Pemberaian *Overburden* Dengan Metode *Ripping* Terhadap Kinerja Excavator (PC-2000) di Tambang Batubara PT. Bukit Asam, Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan”.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih pada kesempatan ini kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian Tesis ini, diantaranya;

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke EH, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Magister Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir.H. M. Taufik Toha, DEA dan Dr. Azwardi, SE, MSi selaku pembimbing 1 dan pembimbing II
4. Keluargaku yang tercinta Istri saya Rizki Dwiryanti , Anak saya Muhammad Rashaad Yudistira, Ayah Bakarudin, Ibu Sulastri , Bapak Mudijohardjono (alm) , Mamak Sukaesi , Ibu dr. Yusmala , Bapak Helmy Mochtar, Jaka(alm), Ega, Yuk Yanti, Kak Yanto, Yuk Ema, Kak Ali, Mas Totok, Yuk Yensi, Yuk Entis, Abang Ali dan Keponakan ku, Kak Nayla, Mas Afif, Mas Hafiz, Mas Kiki, Agil, Mas Agung, Mbak Syasya, Fachri, Amel dan Sarah terima kasih atas dukungan moral maupun morilnya serta doa tulus untukku.
5. Saudara angkat saya Cecep, bibi, Thomas, Reyhan, Heri, Dhika, dan Opik, yang selalu memberikan motivasi, nasehat serta semangat yang tiada henti.
6. Teman rasa saudara satu Angkatan 2017 Magister Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya yang selalu memberi motivasi, nasehat serta semangat
7. Konco – konco lawas, Made, Deby, yang telah membantu di dalam peyusunan Tesis ini.

8. PT. Bukit Asam Tbk. yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian semua pihak yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada Penulis mendapat pahala dari sisi Allah SWT. Amin

Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk semakin meningkatkan kualitas laporan ini. Semoga laporan seminar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca umumnya dan mahasiswa Teknik Pertambangan pada khususnya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

RINGKASAN

KAJIAN TEKNIS DAN EKONOMIS PEMBERAIAN *OVERBURDEN*
DENGAN METODE *RIPPING* TERHADAP KINERJA EXCAVATOR
(PC-2000) DI TAMBANG BATUBARA BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM,
Tbk TANJUNG ENIM- SUMATERA SELATAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis. Juli 2019

Bara Yudistira Baklaes; dibimbing oleh Prof. Dr. Ir.H. M. Taufik Toha, DEA dan Dr.
Azwardi, SE, MSi

xv + 101 halaman, 28 tabel, 30 gambar, 20 lampiran

RINGKASAN

Tahapan kegiatan penambangan yang dilakukan sebelum mengambil mineral berharga atau batubara adalah pengupasan tanah penutup (overburden). Metode yang biasa dilakukan adalah dengan menggunakan metode ripping. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh aktivitas ripping-dozing terhadap produktivitas alat gali muat berupa PC 2000 di area penambangan Pit 1 Utara Banko barat. Hal ini dikarenakan pada periode periode Juni – Agustus 2020 produktivitas PC 2000 sebesar 450 – 500 BCM/jam, sementara target produksi perusahaan adalah 630 BCM/jam. Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa waktu edar alat gali muat (PC 2000) dan angkut (HD 785), waktu edar peralatan Bulldozer (alat garu), kedalaman penetrasi ripper, faktor pengembangan (swell factor). Data sekunder terdiri dari peta lokasi, spesifikasi peralatan PC 2000, Bulldozer D375, HD 785. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung produktivitas alat gali muat, alat garu dan alat angkut saat dilakukan aktivitas ripping saja dan saat dilakukan aktivitas ripping-dozing dalam proses pengupasan material overburden. Hasil pengolahan data menunjukkan hasil bahwa produktivitas alat angkut (PC 2000) meningkat dari 415 bcm/jam saat dilakukan ripping menjadi 640 bcm/jam saat dilakukan aktivitas ripping-dozing. Hal ini

ripping menjadi 640 bcm/jam saat dilakukan aktivitas ripping-dozing. Hal ini menyebabkan produktivitas dari alat angkut juga meningkat dari 101,62 bcm/jam menjadi 113,57 bcm/jam. Produktivitas Bulldozer menurun dari 864 bcm/jam menjadi 413 bcm/jam. Artinya, aktivitas ripping-dozing lebih efektif digunakan dalam kegiatan pemberaian material overburden ditunjukkan dengan meningkatnya produktivitas dari alat gali muat dan angkut, sehingga target produksi dapat dicapai dan dari sisi pendapatan dari alat muat gali dan angkut mengalami kenaikan yang sebelumnya pendapatan senilai Rp. 4.759.924.050/bulan, menjadi Rp. 8.699.112.450/bulan.

Kata kunci : *ripping, ripping-dozing, produktivitas, alat gali muat, alat angkut*
Kepustakaan : 20 (1970-2018)

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha, DEA
NIDK. 8864000016

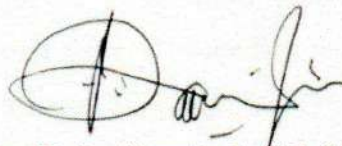
Inderalaya, Juli 2021

Pembimbing II



Dr. Azwardi, SE, MSi
NIP. 19680518 199303 1 003

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Magister Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke EH, S.T, M.T.
NIP. 19690209-199703 2 001

SUMMARY

TECHINAL AND ECONOMIC STUDY OF OVERBURDEN SCATTERING WITH RIPPING METHOD ON EXCAVATOR PERFORMANCE (PC-2000) AT THE WEST BANKO COAL MINE PT. BUKIT ASAM, Tbk TANJUNG ENIM

Scientific Paper in the form of Thesis. Juli 2021

Bara Yudistira Baklaes supervised by Prof. Dr. Ir.H. M. Taufik Toha, DEA dan Dr. Azwardi, SE, MSi

Kajian Teknis dan Ekonomis Pemberaian *Overburden* Dengan Metode *Ripping* Terhadap Kinerja Excavator (PC-2000) di Tambang Batubara PT. Bukit Asam, Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan”.

xv + 102 pages, 28 tabels, 30 pictures, 20 attachment

Summary

The stage of mining activities carried out before taking valuable minerals or coal is stripping the overburden. The usual method is to use the ripping method. This study aims to examine the effect of ripping-dozing activity on the productivity of the loading and unloading equipment such as PC 2000 in the Pit 1 North West Banko mining area. This is because in the period June – August 2020 the productivity of PC 2000 is 450 – 500 bcm/hour, while the company's production target is 630 bcm/hour. Research data consists of primary data and secondary data. Primary data in the form of loading and unloading equipment (PC 2000) and hauling time (HD 785), bulldozer equipment cycle time (harrow), ripper penetration depth, development factor (swell factor). Secondary data consists of location maps, PC 2000 equipment specifications, Bulldozer D375, HD 785. Data processing is carried out by calculating the productivity of digging tools, harrows and conveyances when ripping activities are carried out only and when ripping-dozing activities are carried out in the process of stripping overburden material. The results of data processing

showed that the productivity of the conveyance (PC 2000) increased from 415 bcm/hour when ripping was done to 640 bcm/hour when ripping-dozing activity was carried out. This causes the productivity of the conveyance to also increase from 101.62 bcm/hour to 113.57 bcm/hour. Bulldozer productivity decreased from 864 bcm/hour to 413 bcm/hour. It means, the ripping-dozing activity is more effectively used in overburden material dispersing activities as indicated by the increased productivity of the loading and unloading equipment, so production target can be achieved and in terms of income from the loading and unloading equipment, the revenue has increased from IDR4,759,924,050/month to IDR8,699,112,450/month

Keywords : ripping, ripping-dozing, productivity, load digging tools, hauling tools

Citations : 20 (1970- 2018)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Lapisan Tanah Penutup.....	5
2.2 Material yang dapat Digaru.....	6
2.3 Konsep Dasar Penggaruan.....	6
2.4 Komponen Utama Ripper.....	9
2.5 Pemilihan Ripper dan Komponennya.....	10
2.6 Teknik Pengoperasian Ripper.....	12
2.7 Sistem Klasifikasi Kemampun garuan	13
2.8 Metode Tidak Langsung.....	16
2.9 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Penggaruan	16
2.10 Taksiran Produksi <i>Ripping</i>	18
2.11 Metode <i>Ripping</i>	21
2.12 Taksiran Faktor Koreksi Produksi.....	21
2.13 Produktivitas Alat Gali Muat.....	23

2.13	Biaya.....	25
2.14	Biaya Kepemilikan.....	26
2.15	Biaya Operasi (<i>Operating Cost</i>).....	27
2.16	Pendapatan.....	29
2.17	Investasi.....	29
2.18	Kerangka Berpikir.....	30
2.19	State Of The Art.....	31
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		32
3.1	Lokasi Penelitian.....	32
3.2	Metode Penelitian.....	34
3.3	Studi Literatur.....	34
3.4	Pengumpulan Data.....	34
3.5	Pengolahan Data.....	35
3.6	Analisa data.....	37
3.7	Kesimpulan dan Saran.....	38
3.8	Bagan alir Penelitian.....	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Teknis Pemberaian <i>Overburden</i> Dengan Metode <i>Ripping</i> dan Metode <i>Ripping-Dozing</i> Terhadap Kinerja Excavator PC 2000 di Tambang Batubara Pit 1 Utara Banko Barat.....	40
4.1.1	Klasifikasi Massa Batuan <i>Overburden</i>	41
4.1.2	Kajian Produktivitas Alat Gali dan Alat Gali Muat dan Alat <i>Ripping</i> Pada Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan Metode <i>Ripping</i> di Pit 1 Utara Banko Barat.....	43
4.1.3	Kajian Produktivitas Alat Gali dan Alat Gali Muat dan Alat <i>ripping</i> Pada Pengupasan Tanah Penutup Menggunakan Metode <i>Ripping</i> dan <i>Dozing</i> di Pit 1 Utara Banko Barat.....	50
4.2	Kajian Biaya.....	58
4.2.1	Kajian Biaya Excavator PC 2000.....	58
4.2.2	Kajian Biaya Bulldozer D375.....	62
4.2.3	Kajian Biaya HD 785.....	67
4.2.4	Pendapatan.....	70
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pit 1 Utara	2
Gambar 1.2	Produktivitas PC 2000.....	2
Gambar 2.1	Mekanisme penetrasi ripper (A) dan kondisi hancur material (B)	8
Gambar 2.2	Komponen Ripper	9
Gambar 2.3	Tipe Ripper.....	11
Gambar 2.4	Tipe Tip.....	12
Gambar 2.5	Jenis shank pada ripper; a. single shank dan b. multi shank	12
Gambar 2.6	Kriteria Indeks Kekuatan Batuan.....	17
Gambar 2.7	Multi Shank Ripper (Tenriajeng, 2003).....	19
Gambar 2.8	Giant Ripper	20
Gambar 2.9	Biaya kepemilikan dan Biaya Operasi.....	26
Gambar 2.10	Kerangka berpikir	30
Gambar 2.11	State of the art.....	31
Gambar 3.1	Peta Regional PT. Bukit Asam,tbk	32
Gambar 3.2	Formasi Muara Enim.....	33
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 4.1	Sampel batuan di Area Pit 1 Utara.....	41
Gambar 4.2	Tinggi jenjang yang optimal.....	44
Gambar 4.3	Tinggi jenjang 40% di bawah jangkauan excavator.....	44
Gambar 4.4	Tinggi jenjang 75% di atas jangkauan excavator.....	44
Gambar 4.5	Kondisi tinggi jenjang PC 2000.....	45
Gambar 4.6	<i>Cycletime</i> PC 2000	45
Gambar 4.7	Sebelum di lakukan kegiatan <i>ripping</i>	46
Gambar 4.8	Hasil dari kegiatan <i>Ripping</i>	46
Gambar 4.9	Jarak antar <i>ripping</i>	47
Gambar 4.10	Mengukur kedalaman penetrasi <i>ripping</i>	47
Gambar 4.11	Tinggi Jenjang yang optimum.....	51
Gambar 4.12	Lokasi sebelum di lakukan kegiatan <i>ripping</i> dan <i>dozing</i>	52
Gambar 4.13	Komunikasi sebelum kegiatan simulasi di laksanakan	52
Gambar 4.14	Kegiatan <i>ripping</i> dan <i>dozing</i> (A. <i>Ripping</i> , B. <i>Dozing</i> , C. <i>Ripping</i> , D. <i>Dozing</i>).	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pembongkaran Batuan Berdasarkan Nilai Kuat Tekan.....	7
Tabel 2.2	Hubungan antara Produktivitas dengan Kemampuan Garuan.....	14
Tabel 2.3	Hubungan Karakteristik Kemampuan garuan dengan Kekuatan Batuan	15
Tabel 2.4	Klasifikasi Kekuatan Batuan	17
Tabel 2.5	Waktu Tetap (Z) untuk Produk Komatsu	20
Tabel 2.6	Faktor Efisiensi waktu.....	22
Tabel 2.7	Nilai Efisiensi Kerja Alat	22
Tabel 2.8	Nilai Efisiensi Operator.....	23
Tabel 4.1	Hasil UCS batuan di Pit 1 Utara.....	42
Tabel 4.2	<i>Cycle time</i> dan produktivitas PC 2000, Bulldozer D375 dan HD785	49
Tabel 4.3	<i>Cycle time</i> dan produktivitas PC 2000, Bulldozer D375 dan HD785	57
Tabel 4.4	Perbandingan produktivitas PC 2000 dengan metode <i>ripping</i> dan <i>ripping</i> dozing.....	58
Tabel 4.5	Biaya Pelumas.....	60
Tabel 4.6	Biaya Filter.....	60
Tabel 4.7	Biaya Undercarriage.....	61
Tabel 4.8	Biaya kepemilikan (owning cost) PC 2000	61
Tabel 4.9	Operating Cost	62
Tabel 4.10	Biaya pelumas Bulldozer D375.....	63
Tabel 4.11	Filter alat Bulldozer D375.....	63
Tabel 4.12	Biaya Undercarriage Bulldozer D375	64
Tabel 4.13	Biaya kepemilikan (owning cost) Bulldozer D375	65
Tabel 4.14	Biaya operasi Bulldozer D375.....	65
Tabel 4.15	Biaya Pelumas HD 785	68
Tabel 4.16	Biaya Filter HD 785	68
Tabel 4.17	Biaya kepemilikan HD 785	69
Tabel 4.18	Biaya operasi HD 785	70
Tabel 4.19	Pendapatan dengan menggunakan metode <i>Ripping</i> D 375	71
Tabel 4.20	Pendapatan dengan menggunakan metode <i>Ripping</i> dan <i>Dozing</i> D 375	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spesifikasi Excavator PC 2000	77
Lampiran 2	Spesifikasi Bulldozer D375	78
Lampiran 3	Spesifikasi HD 785	79
Lampiran 4	Uji UCS batuan	80
Lampiran 5	<i>Cycle time</i> PC 2000	81
Lampiran 6	<i>Cycle time</i> HD 785	82
Lampiran 7	<i>Cycle time</i> D 375	83
Lampiran 8	<i>Cycle time</i> PC 2000	84
Lampiran 9	<i>Cycle time</i> HD 785	85
Lampiran 10	<i>Cycle time Ripping</i> Dozer D 375	86
Lampiran 11	<i>Cycle time</i> Dozing D375	87
Lampiran 12	Biaya PC 2000	88
Lampiran 13	Bulldozer D375	91
Lampiran 14	Biaya High Dump (HD)	94
Lampiran 15	Biaya Efisiensi Kerja	97
Lampiran 16	Biaya Peralatan	98
Lampiran 17	Swell Factor	99
Lampiran 18	Tarif Penambangan	100
Lampiran 19	Tabel Data Kuat Tekan Pit 1 Secara Umum	101
Lampiran 20	Tabel Data Kuat Tekan Pit 1 Secara Pengamatan	102

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Bukit Asam (Persero) Tbk. merupakan perusahaan yang bergerak dalam penambangan batubara yang terletak di Tanjung Enim Sumatera Selatan. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk unit penambangan tanjong enim melakukan kerjasama dengan PT. Satria Bahan Sarana sebagai kontraktor untuk melakukan kegiatan penambangan di area penambangan Pit 1 Utara di Banko Barat, unit penambangan Tanjung Enim.

Berdasarkan Undang-undang No 3 tahun 2020 Penambangan adalah kegiatan yang dilakukan untuk memproduksi Mineral dan / atau Batubara dan Mineral ikutannya. Tahapan penambangan Batubara yang dilakukan terdiri dari pembersihan lahan, pengelolaan topsoil, pengupasan *overburden*, penggalian batubara, pemuatan, pengangkutan prosesing dan penjualan serta reklamasi (Juniah 2018).

Penggalian *overburden* dengan jenis material lunak bisa dilakukan secara langsung dan tidak membutuhkan kegiatan pembongkaran. Metode penggalian secara langsung ini disebut dengan *direct digging*. Kegiatan pembongkaran dibutuhkan jika material bersifat keras dengan cara peledakan (*blasting*) atau dengan penggaruan (*ripping*). Pada kasus material keras perlu dilakukan analisis dalam menentukan metode yang tepat dalam pembongkaran sesuai dengan sifat batuan serta kondisi geologi di lapangan.

Beberapa faktor diperhitungkan dalam menentukan metode pembongkaran yang tepat, yaitu kuat tekan batuan tingkat produksi, biaya kerja dan dampak lingkungan.

Peledakan (*blasting*) menjadi salah satu kegiatan yang mendukung produktivitas dalam memberai material keras yang tidak mampu diberai dengan proses penggaruan. Pada Area penambangan pit 1 Utara Banko Barat tidak dapat dilakukan kegiatan peledakan dikarenakan posisinya yang dekat dengan lokasi tempat tinggal masyarakat. jika tetap dilakukan kegiatan peledakan maka akan berdampak negatif bagi masyarakat sekitar lokasi, seperti suara ledakan dan getaran

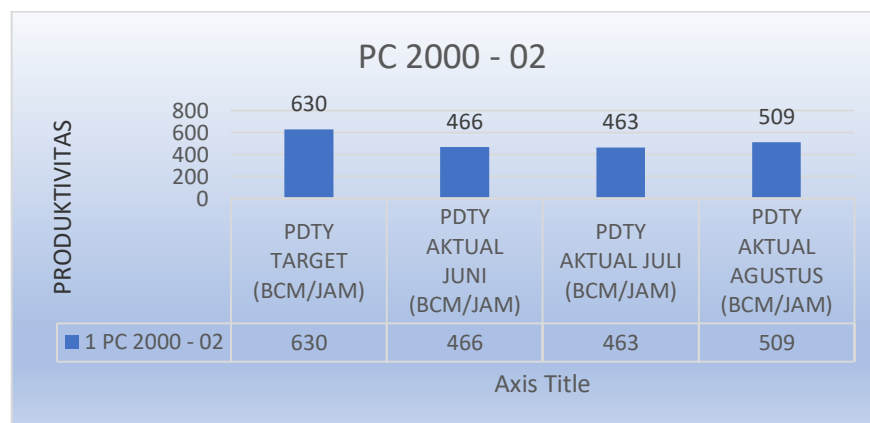
ledakan. Pada Gambar 1.1 dapat dilihat bahwa area Pit 1 Utara Banko Barat lokasinya berdekatan dengan masyarakat disekitar area pertambangan.



Sumber: Dokumentasi Perusahaan

Setelah kegiatan peledakan (*blasting*) tidak dapat dilakukan di area Pit 1 Utara, maka alternatif berikutnya dilakukan kegiatan penggaruan (*ripping*) agar dapat meningkatkan produktivitas PC 2000, namun setelah kegiatan penggaruan dilakukan ternyata belum bisa untuk meningkatkan produktivitas dari PC 2000, hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.2, produktivitas yang dihasilkan masih berada dibawah target yang diberikan oleh perusahaan.

Gambar 1.1 Pit 1 Utara



Sumber Gambar: Data dari Perusahaan

Gambar 1.2 Produktivitas PC 2000

Pada saat ini peralatan yang digunakan pada penambangan di Pit 1 Utara Banko barat terdiri dari PC 2000 dan PC 1250 untuk alat muatnya sedangkan untuk

alat angkutnya menggunakan HD 785 dan OHT 777. Pada penelitian ini peneliti akan menganalisa kinerja produktivitas dari PC 2000 dikarenakan pada periode Juni – Agustus 2020, produktivitas dari PC 2000 ini masih di bawah target dari perusahaan, hal ini dapat dilihat pada diagram di bawah ini.

Efektivitas dan efisiensi alat mekanis (gali muat dan angkut) pada kegiatan pengupasan *overburden* berpengaruh terhadap pemenuhan target produksi serta biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pengupasan. Biaya penyupasan *overburden* meliputi biaya kepemilikan dan biaya operasi. Biaya kepemilikan (*owning cost*) adalah biaya yang diperhitungkan untuk alat tersebut milik sendiri selama alat masih dioperasikan. Hal ini dikarenakan alat memiliki umur pakai yang akan mempengaruhi produktivitasnya yang menyebabkan terjadi deperesiasi atau penurunan dan juga pajak. Sementara biaya operasi (*operating cost*) adalah biaya yang diperhitungkan dan dikeluarkan selama peralatan tersebut dioperasikan yang terdiri dari biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya pergantian ban, biaya reparasi, biaya pergantian suku cadang hingga upah operator (*operator wage*).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan kajian mengenai kajian teknis dan ekonomis pemberaian *overburden* dengan metode *ripping* terhadap kinerja excavator PC 2000 di tambang batubara Banko Barat PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim Sumatera Selatan.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana teknis pemberaian *overburden* dengan metode *ripping* terhadap kinerja excavator PC 2000 di tambang batubara Pit 1 Utara Banko Barat?
2. Bagaimana nilai ekonomi pemberaian *overburden* dengan metode *ripping* di tambang batubara pit 1 Utara Banko Barat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis teknis pemberaian *overburden* dengan metode *ripping* terhadap kinerja excavator PC 2000 di tambang batubara Pit 1 Utara Banko Barat.
2. Menganalisis nilai ekonomi pemberaian *overburden* dengan metode *ripping* di tambang batubara pit 1 Utara Banko Barat?

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut.

1. Produktivitas yang di kaji adalah productivitas Excavator PC 2000 dengan kapasitas Bucket $12m^3$ dan Produktivitas dari Bulldozer D375 yang bekerja di area Pit 1 Utara Banko Barat
2. Melakukan simulasi metode *ripping* dan *dozing*, dengan tipe *Giant ripper* untuk Bulldozer D375 sebagai upaya untuk peningkatan produktivitas Excavator PC 2000 di area Pit 1 Utara Banko Barat.
3. Untuk mengetahui biaya operating dan owning cost dari peralatan yang di gunakan yang terdiri dari excavator PC 2000, Bulldozer D375 dan HD 785 serta menghitung pendapatan dan untuk mengetahui biaya penggalian *overburden*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Sebagai acuan kepada perusahaan untuk menentukan penggunaan jenis dan tipe excavator.
2. Untuk meningkatkan kinerja penggalian *overburden* dengan di bantu pemberaian material menggunakan ripper.
3. Sebagai referensi dalam perencanaan pemberaian material dengan metode *ripping* dan penggunaan excavator.
4. Untuk mengetahui biaya *operating*, *owning cost*, serta estimasi benefit yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisari, Rezki. 2018. Perhitungan Produktivitas Bulldozer pada aktivitas dozing di PT. Pama Persada Nusantara Tabalong Kalimantan Selatan. *Jurnal ITEKNA Volume 18 No.1 Mei 2018*
- Basarir, H., C. Karpuz, and L. Tutluoglu.. 2007. A Fuzzy Logic Based Rippability Classification System. *Vol: 107. The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy.*
- Basarir,H. and Bozdag. 2003. Development of a Direct Rippability Assesment Method, *Inomu Univesity, Mining Engineering Dept. Malatya, Turkey, Middle east Techical University , Mining Engineering Dept, Ankara, Turkey.*
- Bieniawski. 1984. Engineering Rock Mass Clasifications. Jhon Wiley & Sons, Canada
- Ekky S, Zaenal, Widayati Sri, .2017 Kajian kepemilikan (*owning cost*) dan biaya operasi (*Operating cost*) pada peralatan penambangan batuan andesit di PT. Pahegar Mitra Abadi, Blok gunung Gadung, Kampung Cikuya Desa Legadar, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Prosiding Teknik Pertambangan Unisba.
- Harjuni, Hasan. Penggunaan Ripper dalam membantu excavator back hoe pada pengupasan *overburden* tanpa peledakan (blasting) pada batubara berskala kecil. *Jurnal APLIKA Volume 8 No.1*
- Indonesianto, Yanto. 2012 Peran Kemampugaruan Ripper dozer Pada Penambangan Batubara. Prosiding Simposium dan Seminar Geomekanika Ke-1. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran”.
- Juniah, R., 2018. Study of Carbon Value of the Allotment of Former Coal Mining Land of PT Samantaka Batubara for Sustainable Mining Environment. *Journal of Sustainable Development, 11 (4): 213-227.*
- Giatman, M, 2006 “Ekonomi Teknik” PT. Raja Grafindo Persada , Jakarta
- Macgregor, Fiona, Phd. 2003 The Rippability of Rock. *Thesis Summary.*

- Mohamad, E. T., S. V. A. N. Khaili Abad, and Rosli Saad. 2011. Challenges of Excavation by *Ripping* Work in Weathered Sedimentary Zone. *Vol: 16, Bund O. Malaysia: EJGE*.
- Panda P. K. & Misra S. K. 1989. *Ripping An Aid To Primary System A Nalco Experience. 3rd National Conference On Surface Mining*.
- Peurifoy, R. L. 1970 Construction Planning, Equipment, and Methods. First Edition. *Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha Ltd.*
- Prodjosumatro, Partanto, Prof, Ir., 2000 Pemindahan Tanah Mekanis, ITB, Bandung.
- Sahu, Rajat Kumar. 2012. Application Of Ripper-Dozer Combination In Surface Mines: Its Applicability And Performance Study. Rourkela: *Department Of Mining Engineering National Institute Of Technolgy*.
- Singh R. N., Denby B & Egretli I. 1987. Development Of A New Rippability Index For Measure Excavations. Proceedings Of The 28th US Symposium On Rock Mechanics. Eds. I W Farmer, J J K Daemen, C S Desai, C E Glass & S P Neuman. America: University of Arizona.
- Singh, R.N., Elmherig, A.M., and Sunu, M.Z. 1986. Application of rock mass characterization to the stability assessment and blast design in hard rock surface mining excavations. *Proceedings of the 27th US Symposium on RockMechanics. Alabama : 471-478*.
- Singh R. N., Denby B & Egretli I. 1987. Development Of A New Rippability Index For Measure Excavations. *Proceedings Of The 28th US Symposium On Rock Mechanics. Eds. I W Farmer, J J K Daemen, C S Desai, C E Glass & S P Neuman. America: University of Arizona*.
- Smart, B.G.D., Rowlands, N., and Isaac, A.K. 1982. Progress towards establishing relationships between the mineralogy and physical properties of coal measuresrocks. *International Journal of Rock Mechanics. Vol. 19 : 81-89*.
- Siregar, Amrina Aulia..Studi Analisa 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

- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Edisi Pertama. Jakarta: Gunadarma.
- Toha, Taufik, 2019, *Ripping Overburden* dengan Bulldozer ripper D375 A-5 sebagai alat bantu excavator PC 2000 pada penambangan batubara Pit TAL Barat PT. Pama Persada Nusantara.
- Smith, H.J. 1986. Estimating rippability of rock mass classification. Proc. 27th USSymp. On Rock Mechanics: University of Alabama, USA : 443-448
- Weaver, J.M. 1975. Geological factors significant in the assessment of rippability. *Civil Engineering In South Africa*. Vol. 17, 12: 313-316.