

**ANALISIS KESERASIAN ALAT GALI MUAT PC 800 DAN
ALAT ANGKUT TEREX T50d PADA KEGIATAN
PENGUPASAN TANAH PENUTUP (*OVERBURDEN*)
TAMBANG BATUBARA PIT MAJAPAHIT
PT PROLINDO CIPTA NUSANTARA DESA SEBAMBAN
KECAMATAN SEI LOBAN KABUPATEN TANAH BUMBU
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI



OLEH :

YULINDA SARI
DBD 117 034

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
2023**

RIWAYAT PENULIS

Nama	: Yulinda Sari
Nim	: Dbd 117 034
Fakultas	: Teknik
Jurusan/Prodi	: Teknik Pertambangan
Jenjang	: S1
Jenis Kelamin	: Perempuan
TTL	: Sampit, 09 Juli 1999
Agama	: Islam
Status Dalam Keluarga	: Anak Kandung
Anak Ke	: 4 (Empat)
Alamat Asal	: Jln Rajawali /Piranha No.57 Palangka Raya
Alamat Domisili	: jln Garuda xiv , jekan raya palangka raya, 73112
Nomor telepon	: 0822-3575-7985
Email	: qwelinda09@gmail.com



Data Orang Tua

Nama Ayah	: Sholeh Abdul Rohman
Pekerjaan Ayah	: Pedagang
Nama Ibu	: Martiah
Pekerjaan Ibu	: Alm.
Alamat Orang Tua	: jln Rajawali/piranha no.57 RT.003/RW 016 Jekan raya, Kota Palangka Raya, 73112.
no. Telepon/HP	: (+62)82252023377

Riwayat Pendidikan

SD	: SD Negeri 1 Kotaraja	(Tahun Lulus 2011)
SMP	: SMP Al-Ihsan Yapis Kotaraja	(Tahun Lulus 2014)
SMA	: SMA N 3 Kota Palangka Raya	(Tahun Lulus 2017)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Yulinda Sari

NIM : DBD 113 034

Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan - kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, Maret 2023

Penulis,



YULINDA SARI
DBD 117 034

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS KESERASIAN ALAT GALI MUAT PC 800 DAN ALAT
ANGKUT TEREX T50d PADA KEGIATAN PENGUPASAN TANAH
PENUTUP (*OVERBURDEN*) TAMBANG BATUBARA PIT MAJAPAHIT
PT. PROLINDO CIPTA NUSANTARA DESA SEBAMBAN KECAMATAN
SEI LOBAN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :

YULINDA SARI

NIM. DBD 117 001

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Sidang Skripsi

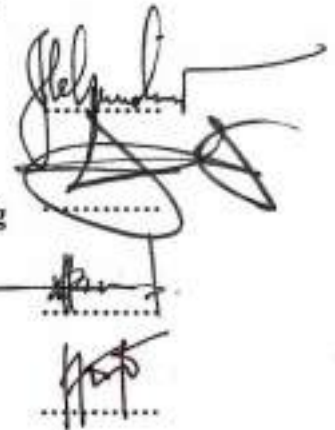
Hari/Tanggal :

Selasa, 28 Februari 2023

Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat Untuk Diterima

Tim Dosen Sidang Skripsi

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. <u>Dr.Ir YULIAN TARUNA, M.Si</u>
NIP. 19580705 198903 1 019 | Pembimbing Utama |
| 2. <u>LISA VIRGIYANTI, S.T., M.T</u>
NIP. 19770904 200801 2 011 | Pembimbing Pendamping |
| 3. <u>NENY FIDAYANTI, ST., M.Si</u>
NIP. 19830129 201212 2 005 | Ketua Penguji |
| 4. <u>NOVALISAE, S.T., M.T</u>
NIP. 19881110 201903 2 015 | Sekretaris Penguji |

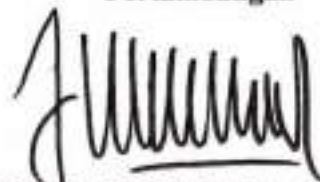


**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**



FRIEDA, S.T., M.T.
NIP. 19721223 199702 2 002

**Menyetahui,
Ketua Jurusan/Prodi Teknik
Pertambangan**



FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T.
NIP. 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini Penulis persembahkan kepada:

- ✚ Allah SWT atas penyertaan dan kasih Serta hidayah-Mu serta segala yang telah Engkau berikan dan nyatakan kepada penulis dan keluarga;
- ✚ Kaka Lina shovia terkasih yang selalu memberikan doa, nasihat, motivasi dan semangat, serta segalanya kepadaku;
- ✚ irwan, salah satu yang selalu memberi saya semangat, beserta keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan dampingan kepadaku;
- ✚ Seluruh Keluarga besarku yang terkasih;
- ✚ Dosen Pembimbing Akademikku, bapak Fahrul indrajaya, S.T., M.T atas bimbingan dan bantuannya kepada penulis;
- ✚ Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Dr.Ir Yulian Taruna M.Si serta Ibu Lisa Virgiyanti S.T.,M.T atas bimbingan dan bantuannya dalam pembuatan skripsi saya ;
- ✚ Staff administrasi jurusan serta seluruh dosen Teknik Pertambangan UPR atas bantuan dan bimbingannya;
- ✚ Rekan-Rekan Logos Ballon yang senantiasa selalu memberi semangat dan dorongan agar saya dapat penyelesaian skripsi yang saya jalani.
- ✚ Seluruh rekan - rekan Miners angkatan 2017 yang tidak bisa penulis sebutkan satu - persatu;

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

Q.S Ar-Ra'd: 11

SARI

PT. Prolindo Cipta Nusantara merupakan perusahaan tambang batubara dengan sistem penambangan adalah tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode penambangan *strip mine*. Sehingga, lapisan tanah penutup (*overburden*) harus digali terlebih dahulu dan dipindahkan untuk mendapatkan bahan galiannya. Dalam kegiatan pertambangan, produksi merupakan kegiatan yang menghasilkan bahan galian. dipertambangan batubara Kegiatan produksi yang dilakukan ada dua yaitu produksi tanah penutup (*overburden*) dan batubara, dimana untuk memproduksi ini digunakan peralatan mekanis yang berperan penting dalam menunjang keberhasilan proses produksi. Perlu dilakukan perhitungan yang tepat agar kemampuan alat dapat digunakan secara optimal dan memiliki tingkat efisiensi yang tinggi untuk mencapai target produksi. PT. Prolindo Cipta Nusantara menggunakan kombinasi peralatan mekanik yaitu Excavator Doosan DX 800 Lx-5B dan *high Dump Truck Terex T50d*. Produktifitas alat angkut pada *fleet 1* sebesar 40 bcm/jam dan pada *fleet 2* sebesar 41 Bcm/jam. Keserasian alat muat Excavator Doosan DX 800 Lx-5B dan Terex T50d adalah untuk kompatibilitas pekerjaan penggalian. Hasil *match factor* yang di peroleh dalam 2 fleet sebesar 0,61 dan 0,67 yang berarti bahwa alat muat bekerja kurang dari 100% dan alat angkut bekerja 100% sehingga terjadi waktu tunggu untuk peralatan penggalian dan pemuatan. produktivitas alat muat Excavator Backhoe Doosan 800 Lx-5B pada *fleet 1* sebesar 257 bcm/jam dan pada *fleet 2* sebesar 271 bcm/jam, demikian jika dilakukan optimasi terhadap kerja efektif alat tersebut, evaluasi jam kerja dan penambahan high dump truck dapat meningkatkan hasil produksi sehingga target dapat terpenuhi.

Kata Kunci: Overburden, Produktivitas, Ketercapaian Target, Match Factor

Abstract

PT. Prolindo Cipta Nusantara is a coal mining company with an open pit mining system (*surface mining*) using the Open Pit mining method. Thus, the overburden layer/overburden must be excavated first and removed to obtain the minerals/excavated materials. In mining activities, production is an activity that produces minerals. In coal mining there are two production activities, namely overburden production and production coal, where mechanical equipment is used to produce this production which plays an important role in supporting the success of the production process. In using this mechanical tool, it is necessary to do proper calculations so that the ability of the tool can be used optimally and has a high level of efficiency to achieve production targets. PT. Prolindo Cipta Nusantara uses a combination of mechanical equipment, namely the Doosan DX 800 Lx-5B Excavator and the Terex T50d high dump truck. The productivity of the Terex T50d high dump Truck conveyance in fleet 1 is 40 bcm/hour and in fleet 2 is 41 Bcm/hour. The compatibility of the loading equipment for the Doosan DX 800 Lx-5B Excavator and the Terex T50d high Dump Truck is for compatibility of excavation work and in 2 fleets, the Match Factor values are 0.61 and 0.67, which means that the loading equipment works less than 100% and the loading equipment haul works 100% resulting in waiting time for digging and loading equipment. the productivity of the Doosan 800 Lx-5B Excavator Backhoe loading equipment on fleet 1 is 257 bcm/hour and on fleet 2 is 271 bcm/hour, so if optimization is carried out on the effective work of the tool, evaluating working hours and adding high dump trucks can increase production results.

Keywords: Overburden, Productivity, Target Achievement, Match Factor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan Berkah, Kasih dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang merupakan hasil Penelitian yang dilakukan selama kurang lebih 2 bulan dengan judul, **“Analisis Keserasian Alat Gali Muat Pc 800 Dan Alat Angkut Terex T50d Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup (*Overburden*) Tambang Batubara Di PT. Prolindo Cipta Nusantara, Desa Sebamban Kecamatan Sei Loban Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan”**. Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

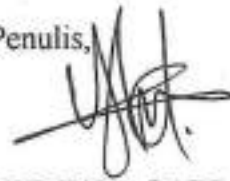
1. Ibu Frieda,S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Fahrul Indrajaya, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
3. Yossa Yonathan,S.T., M.T., selaku Sekretaris dan Dosen Koordinator Skripsi Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
4. Ir. Yulian Taruna, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I (satu) Skripsi.
5. Lisa Virgiyanti.,ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II (dua) Skripsi.
6. Para Dosen dan Pegawai/Karyawan Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
7. Orang tua yang banyak membantu baik secara moril maupun materil.
8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Penelitian Skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa, di dalam Skripsi ini tentu masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan

pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mohon maaf sekaligus mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Sehingga Skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, Januari 2023

Penulis,



YULINDA SARI
NIM.DBD 117 034

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	Iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.3.1 Maksud	3
1.3.2 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Lapisan Penutup	7
2.3 Pola Teknis Pengupasan Tanah Penutup.....	8
2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruh Pengupasan OB	10
2.5 Analisis Tempat Kerja.....	13
2.6 Keserasian Kerja	19
2.7 Efisiensi Kerja Alat	20
2.8 Produktivitas Alat Gali Muat Angkut	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	23
3.1.1 Sejarah Perusahaan	24
3.1.2 Lokasi Dan Kesampaian Daerah	24
3.1.3 Struktur Perusahaan.....	25
3.2 Kondisi Geologi	25
3.2.1.1 Fisiografi	25
3.2.1.2 Stratigrafi.....	26
3.2.1.3 Struktur Geologi.....	28
3.3 Alat dan Bahan	29
3.4 Tata Laksana	30
3.4.1 Langkah Kerja	30
3.4.2 Metode Pengumpulan Data	30
3.5 Tempat waktu penelitian	34
3.6 Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41

4.1 Hasil	41
4.1.1 Kondisi Lokasi Penambangan	41
4.1.2 Faktor yang mempengaruhi	46
4.1.3 Nilai Keserasian Alat gali muat Dan Angkut.....	52
4.2 Pembahasan	54
4.2.1 Kondisi Lokasi Penambangan.....	54
4.2.2 Faktor yang mempengaruhi.....	54
4.2.3 Nilai Keserasian Alat gali muat Dan Angkut.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Titik Koordinat	24
Tabel 3.2	Parameter Kualitas Batubara	27
Tabel 3.3	Waktu Penelitian	34
Tabel 4.1	Ketersediaan Alat	43
Tabel 4.2	Jam Kerja Pit Majapahit	46
Tabel 4.3	Produktivitas Alat Muat Fleet 1	52
Tabel 4.4	Produktivitas Alat Muat Fleet 2	53
Tabel 4.5	Data Produksi <i>Excavator Actual</i>	54
Tabel 4.6	Produktivitas Alat Angkut Fleet 1	54
Tabel 4.7	Produktivitas Alat Angkut Fleet 2	55
Tabel 4.8	Data Produksi <i>Dumptruck Actual</i>	55
Tabel 4.9	Nilai Keserasian Alat	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Pemuatan Top Loading.....	14
Gambar 2.2 Pola Pemuatan Bottom Loading.....	14
Gambar 3.3 Struktur Organisasi.....	25
Gambar 3.4 Stratigrafi.....	27
Gambar 4.1 Excavator Doosan pc.....	41
Gambar 4.2 Terex Dump truck T50d.....	42
Gambar 4.3 Bulldozer.....	42
Gambar 4.4 pola muat <i>Top Loading</i>	43
Gambar 4.5 Pola muat <i>single Backup</i>	43
Gambar 4.6 Kondisi Front.....	44
Gambar 4.7 Kondisi Jalan angkut.....	45
Gambar 4.8 Kondisi <i>Dumping Point</i>	46
Gambar 4.9 <i>Delay</i> pada <i>excavator</i>	49
Gambar 4.10 High Dumptruck sedang maneuver.....	50
Gambar 4.11 kondisi jalan angkut.....	52
Gambar 4.12 antrian pada area <i>Disposal</i>	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lapisan penutup (*overburden*) adalah lapisan tanah atau batuan yang berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu melalui tahapan pengupasan lapisan tanah penutup sebelum dapat menggali bahan galian. Pengupasan lapisan tanah penutup merupakan kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan penambangan, semakin cepat kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup maka kegiatan selanjutnya juga akan semakin cepat.

PT. Prolindo Cipta Nusantara merupakan perusahaan tambang batubara yang menggunakan metode *strip mine*. konvensional artinya pengupasan lapisan dilakukan dengan tahapan penggalian, pemuatan, dan pengangkutan. Pada pengambilan tanah penutup (*overburden*) alat mekanis yang digunakan excavator Doosan PC 800 dan alat angkut *Dump Truck* Terex T50D. Excavator Doosan PC 800 merupakan alat mekanis yang digunakan sebagai alat gali dan alat muat material kedalam alat angkut. Terex T50d merupakan alat angkut (*dumpruck*) yang digunakan untuk mengangkut lapisan tanah penutup (*overburden*)

Pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) di Pit Majapahit PT. Prolindo Cipta Nusantara, produktivitas alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumpruck*) dalam setiap *fleet* sering

mengalami ketidak tercapaian target produktivitas, kemampuan alat gali muat dan alat angkut dapat digunakan secara optimal serta memiliki nilai efisiensi yang tinggi namun kenyataan di lapangan banyak disebabkan oleh berbagai macam kendala yang mengakibatkan kurangnya *efisiensi* kerja dari unit alat mekanis, serta kombinasi kebutuhan alat mekanis antara *excavator* dan jumlah alat angkut, selain itu akibat dari adanya faktor – faktor lain yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*) seperti area *front loading* yang sempit, material yang keras atau kondisi permukaan jalan angkut, yang mengakibatkan terjadinya waktu tunggu (*delay time*) pada alat gali muat (*excavator*). Untuk itu perlu dilakukan analisis , dengan tujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) secara aktual dilapangan tidak berjalan dengan baik sehingga menyebabkan tidak tercapainya target produksi dari perusahaan.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian tentang “Analisis keserasian Alat gali muat PC 800 dan Alat angkut pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*Overburden* Tambang Batubara Di PT. Prolindo Cipta Nusantara, Desa Sebamban Kecamatan Sei Loban Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas pada penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi lokasi penambangan pada pengupasan tanah penutup di pit majapahit PT. Prolindo Cipta Nusantara ?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi keserasian alat gali muat dan angkut dalam pengupasan tanah penutup ?
3. Bagaimana keserasian alat gali muat dan angkut yang di gunakan dalam pengupasan tanah penutup ?

1.3 Maksud dan Tujuan

1. Maksud

Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi pengupasan tanah penutup, menghitung produktivitas alat gali muat dan alat angkut dan menganalisa penggunaan alat gali muat dan alat angkut yang digunakan dalam pengupasan tanah penutup.

2. Tujuan

1. Mengetahui keadaan lokasi penambangan pada pit majapahit dalam kegiatan pengupasan tanah penutup.
2. Mengetahui faktor yang mempengaruhi efisiensi dan keserasian alat gali muat dan alat angkut yang digunakan.
3. Menganalisis keserasian alat gali muat dan alat angkut yang digunakan dalam pengupasan tanah penutup

1.4 Manfaat

1. Manfaat Bagi Peneliti

Dapat memberikan wawasan bagi peneliti mengenai efisiensi dan keserasian alat gali muat dan angkut mengembangkan inovasi ilmu pengetahuan berdasarkan teori-teori yang telah ada dan mempraktikannya dengan kondisi aktual di lapangan.

2. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

Diharapkan dapat menjadi sumber referensi, khususnya materi yang berhubungan dengan teori-teori yang ada di dalam skripsi.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini masalah yang disajikan hanya membahas tentang masalah sebagai berikut :

1. Tempat kerja pengupasan tanah penutup
2. Jalan tambang dari *front* kerja ke *disposal*
3. Produktivitas alat yang dibahas dalam penelitian ini adalah, excavator Doosan PC 800 Untuk alat gali muat dan alat angkutnya *high dump truck* Terex T50d.
4. Menghitung produktivitas alat mekanis menggunakan rumus perhitungan manual dengan memperhatikan cycle time, kapasitas bucket, efisiensi kerja, bucket fill factor dan faktor koreksi lainnya
5. Analisis menggunakan perhitungan nilai keserasian kerja (*match factor*) dan perhitungan *produktivitas* dari alat gali dan alat angkut.

6. Penelitian tidak mengkaji masalah ekonomis
7. Penelitian hanya di pit majapahit
8. Peneliti hanya mengambil data pada *shift* pagi



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul .	Hasil penelitian
1	Khaerul Nujum. 2017 <i>KESERASIAN KERJA ALAT GALI-MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENGAMBILAN LUMPUR DAN TANAH PUCUK DI PT. NEWMONT NUSA TENGGARA KABUPATEN SUMBAWA BARAT, PROVINSI NUSA TENGGARA BARA</i>	Kombinasi aktual alat gali-muat dan alat angkut pada kegiatan pengambilan lumpur dan tanah pucuk belum mencapai keserasian kerja, dimana nilai faktor keserasian kerja masih jauh < 1. Sehingga perlu perubahan kombinasi dengan melakukan penambahan unit alat angkut pada kegiatan pengambilan lumpur dan tanah pucuk agar nilai faktor keserasian kerja mendekati atau menjadi 1 ($MF \approx 1$). Kombinasi alat dengan nilai faktor keserasian kerja yang ≈ 1 akan menghasilkan kegiatan produksi yang optimal dan efisien. Berdasarkan hasil analisis, penambahan unit alat angkut pada kegiatan pengambilan lumpur untuk kombinasi I sebanyak 2 unit dan Kombinasi II sebanyak 1 unit, sedangkan pada kegiatan pengambilan tanah pucuk untuk kombinasi I dan kombinasi II sebanyak 2 unit.
2	Ridwan Saputra. 2016 <i>Evaluasi Kinerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut Menggunakan Metode Quality Control Circle Untuk Mencapai</i>	Sinkronisasi alat gali muat dan alat angkut (Match Factor) di PT Allied Indo Coal Jaya sebesar 0,65 yang dimana alat gali muat tidak bekerja 100% ,setelah melakukan pelebaran jalan MF menjadi 0,85 yang dimana

	<p><i>Target Produksi Batubara Pada Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto</i></p>	<p>Walaupun secara artiannya masih tetap alat gali-muat belum bekerja 100% dan alat angkut bekerja 100% tetapi produktivitas dapat tercapai.</p>
3	<p>Natasha Nur Ananda. 2019</p> <p><i>Evaluasi Efisiensi Alat Gali-Muat Terhadap Produktivitas Setelah Delay Shift Change pada Pembongkaran Overburden Bulan Februari 2019 di Pit AB RTS (Roto South) Tambang Batubara PT. Bukit Makmur Mandiri Utama Jobsite PT. Kideco Jaya Agung</i></p>	<p>Rata-rata working hours, standby hours, dan waktu produktivitas yang hilang setiap harinya pada pukul 07:00 – 08:00 bulan Februari 2019 pada masing masing Komatsu PC2000- 07, Komatsu PC2000- 21, dan Komatsu PC2000-25 sebagai berikut:</p> <p>Rata-rata working hours aktual yang berada dibawah target adalah 31,3 menit, 35,5 menit, dan 33,3 menit.</p> <p>Rata-rata standby hours aktual yang berada diatas target adalah 24,7 menit, 20,5 menit, dan 22,7 menit.</p> <p>Rata-rata waktu produktivitas yang hilang setiap harinya adalah 7,4 menit, 3,2 menit, dan 5,4 menit. Effective utilization yang hilang setiap harinya adalah 13,2%, 5,7%, dan 9,6%.</p>

2.2 Lapisan Tanah Penutup

Lapisan tanah penutup (*overburden*) adalah semua lapisan tanah/ batuan yang berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut. Lapisan tanah penutup yang dapat ditemui umumnya dikelompokkan menjadi beberapa sifat yaitu: (Peurifoy, R.L., 1970).

1. Material yang sangat mudah digali (sangat lunak)

- a. Material yang mengandung sedikit air, misalnya pasir, tanah biasa, kerikil, campuran pasir dengan tanah biasa.
- b. Material yang banyak mengandung air, misalnya pasir lempungan, lempung pasiran, lumpur dan pasir yang banyak mengandung air (*quick sand*).

2. Material yang lebih keras (lunak)

Misalnya tanah biasa yang bercampur kerikil, pasir yang bercampur dengan kerikil, pasir yang kasar.

3. Material yang setengah keras (sedang)

Misalnya batubara, *shale* (*clay* yang sudah mulai kompak), kerikil yang mengalami sementasi dan pengompakan, batuan beku yang sudah mulai lapuk, dan batuan – batuan beku yang mengalami banyak rekahan – rekahan.

4. Material yang keras

Misalnya *sandstone, limestone, slate, vulcanic tuff*, batuan beku yang mulai lapuk, mineral – mineral penyusun batuan yang telah mengalami sementasi dan pengompakan.

5. Material sangat keras

Misalnya batuan – batuan beku dan batuan – batuan metamorf, contohnya *granit, andesit, slate, kwarsit*, dan sebagainya.

2.3 Pola Teknis Pengupasan Lapisan Tanah Penutup

Setiap jenis material *overburden* pada dasarnya memiliki sifat berbeda-beda, oleh karena itu jenis material yang terdapat di suatu daerah memiliki sifat tertentu yang harus diperhatikan agar tidak terjadi ketidaksesuaian dalam penggunaan alat mekanis serta cara pengupasannya. Pengertian kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup yaitu pemindahan suatu lapisan tanah atau batuan yang berada diatas cadangan bahan galian, agar bahan galian tersebut menjadi tersingkap. Untuk mewujudkan kondisi kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup yang baik diperlukan alat yang mendukung dan sistematika pengupasan yang baik. Pekerjaan pengupasan lapisan tanah penutup merupakan kegiatan yang mutlak harus dikerjakan pada pertambangan terutama pada kegiatan penambangan yang menggunakan sistem tambang terbuka. Kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup ditentukan oleh rencana target produksi.

Menurut Partanto Prodjosumarto (1989), Ada beberapa macam metode pengupasan tanah penutup yang banyak diterapkan, yaitu

1. *Back Filling Digging Method*

Pada cara ini tanah penutup di buang ke tempat yang bahan galiannya sudah digali. Peralatan yang banyak digunakan adalah *Power Shovel* atau *Dragline*. Bila yang digunakan hanya satu buah peralatan mekanis, *Power Shovel* atau *Dragline* saja disebut *Single Stripping Shovel / Dragline* dan bila menggunakan lebih dari satu buah *Power Shovel* atau *Dragline* disebut *Tandem*

Cara *Back Filling Digging Method* cocok untuk tanah penutup yang bersifat :

- tidak diselangi oleh berlapis-lapis endapan bijih (hanya ada satu lapis)
- material atau batumannya lunak
- letaknya mendatar (horizontal)

2. *Benching System*

Cara pengupasan lapisan tanah penutup dengan sistem jenjang (*Benching*) ini pada waktu pengupasan lapisan tanah penutup sekaligus membuat jenjang. Sistem ini cocok untuk:

- tanah penutup yang tebal
- bahan galian yang juga tebal.

3. *Multi Bucket Exavator System*

Pada pengupasan cara ini tanah penutup dibuang ke tempat yang sudah digali bahan galiannya atau ke tempat pembuangan khusus. Cara

ini ialah dengan menggunakan *Bucket Wheel Exavator (BWE)*, sistem ini cocok untuk tanah penutup yang materialnya lunak dan tidak lengket.

4. *Drag Scraper System*

Cara ini biasanya langsung diikuti dengan pengambilan bahan galian setelah tanah penutup dibuang, tetapi bisa juga tanah penutupnya dihabiskan terlebih dahulu, kemudian baru bahan galiannya ditambang. Sistem ini cocok untuk tanah penutup yang materialnya lunak dan lepas (*loose*).

5. Cara Konvensional

Cara ini menggunakan kombinasi alat-alat pemindahan tanah mekanis (alat gali, alat muat, dan alat angkut). Bila material tanah penutup lunak bisa langsung dengan menggunakan alat gali muat, sedangkan bila materialnya keras mungkin menggunakan *Ripper* atau pemboran dan peledakan untuk pembongkaran tanah penutup, baru kemudian dimuat dengan alat muat ke alat angkut, dan selanjutnya diangkut ke tempat pembuangan dengan alat angkut.

2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah Penutup

1. Material

Setiap macam tanah atau batuan pada dasarnya memiliki sifat-sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda. Pada dasarnya pemindahan tanah itu merupakan suatu pekerjaan untuk meratakan tanah atau penggalian suatu lahan. Beberapa jenis tanah dianggap mudah untuk dimuat, jenis tanah

yang dapat langsung digusur dalam kondisi aslinya. Tanah atau batuan yang keras akan lebih sukar dikoyak (*ripped*) digali (*dug*) atau dikupas (*stripped*). Hal ini tentu akan menurunkan produksi alat mekanis yang digunakan. Nilai kekerasan tanah atau batuan biasanya diukur dengan alat “*Ripper Mater*“ atau “*Seismic Test*“ dan satuannya adalah meter per detik, yaitu sesuai dengan satuan untuk kecepatan gelombang seismik pada batuan. Tanah yang banyak mengandung humus harus dipisahkan, sehingga dikemudian hari dapat untuk menutupi tempat penimbunan (reklamasi).

2. Alat mekanis yang digunakan.

Pemilihan dan penggunaan alat mekanis sangat penting, karena alat mekanis merupakan alat yang digunakan dalam pengupasan konvensional, sehingga perlu pemilihan alat untuk kegiatan pengupasan tepat dan cepat. Pemilihan alat mekanis dapat menentukan cepat lambatnya kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup terselesaikan.

3. Efisiensi kerja

Hal ini sangat penting dalam hubungannya dengan produksi alat mekanis. Karena dalam keadaan normal akan didapatkan efisiensi kerja yang maksimum. Dari kondisi dan keadaan di lapangan dapat diketahui penilaian mengenai efisiensi kerja, sering mengalami kesulitan.

4. Topografi

Faktor topografi juga penting dalam hubungan dengan produksi alat mekanis yang berhubungan erat dengan keadaan dan kondisi daerah setempat, misal hubungannya dengan kemiringan daerah, dimana kemiringan yang besar akan berpengaruh pada pola gerak alat. Kemiringan dan jarak harus diukur dengan teliti karena hal itu akan mempengaruhi waktu penggalian, pemuatan, pengangkutan material (*cycle time*).

5. Iklim

Indonesia merupakan daerah katulistiwa dengan 2 musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan, tanah menjadi berlumpur sehingga alat tidak bekerja optimal, sebaliknya musim kemarau akan banyak debu yang mengakibatkan pandangan operator menjadi terganggu.

6. Metode kerja peralatan mekanis

Metode kerja peralatan mekanis disesuaikan dengan keadaan topografi dan kondisi daerah kerja sehingga produksi akan maksimal.

7. Operator

Operator adalah manusia yang menjalankan alat dimana sulit ditentukan effisiensinya karena perubahan dari hari kehari dan tergantung oleh kondisi operator itu sendiri, cuaca, alat, suasana kerja. Effisiensi pada operator alat mekanis dipengaruhi beberapa hal, seperti kemalasan dan tingkat kesadaran. Secara umum effisiensi dipengaruhi oleh faktor

hambatan yang tidak bisa dihindari dan hambatan yang bisa dihindari. Hambatan yang tidak bisa dihindari operator, seperti melumasi kendaraan, mengganti bagian yang aus, ketidaksinkronan alat angkut dengan alat muat, dan menunggu peledakan disuatu daerah yang akan dilakukan. Sedangkan hambatan yang sering terjadi pada operator dan dapat dihindari :

- a) Awal gilir adalah jam mulai kerja lebih lama dari jadwal yang ditentukan.
- b) Waktu istirahat adalah berhenti bekerja yang lebih lama dari waktu yang ditentukan.
- c) Akhir gilir adalah waktu mulai berhenti kerja yang lebih cepat dari jadwal yang telah ditentukan.
- d) Berhenti bekerja adalah waktu berhenti bekerja untuk sementara. Waktu karena kerusakan mesin dari alat – alat mekanis.

2.5 Analisis Tempat Kerja

Medan kerja sangat berpengaruh, karena apabila medan kerja buruk akan mengakibatkan peralatan mekanis sulit untuk dapat dioperasikan secara optimal

2.5.1 Kondisi *Front Kerja*

Tempat kerja tidak hanya harus memenuhi syarat bagi pencapaian sasaran produksi tetapi juga harus aman bagi penempatan alat beserta mobilitas pekerja yang berada disekitarnya. Tempat kerja yang luas akan memperkecil waktu edar alat karena ada cukup tempat untuk berbagai

kegiatan, seperti keleluasaan tempat untuk berputar, mengambil posisi sebelum melakukan kegiatan sebelum pemuatan maupun untuk tempat penimbunan sehingga kondisi tempat kerja menentukan pola pemuatan yang akan diterapkan.

2.5.2 Pola Muat

1. *Top Loading*

Kedudukan alat muat lebih tinggi dari bak truk jungkit (alat muat berada di atas tumpukan material atau berada di atas jenjang).



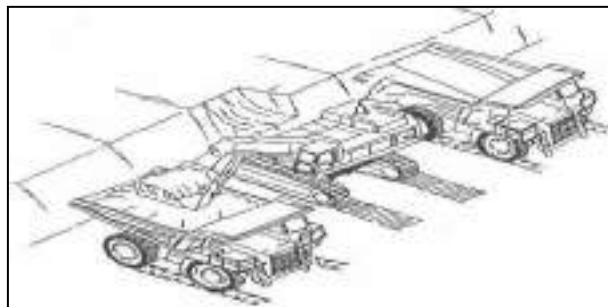
(Sumber : buku PTMK, Ir. Yanto Indonesianto, M.Sc, 2007)

Gambar 2.1 Pola Muat *Top Loading*

2. *Bottom Loading*

Ketinggian atau letak alat angkut dan truk jungkit adalah sama.

Cara ini dipakai pada alat muat power shovel.



(Sumber : buku PTMK, Ir. Yanto Indonesianto, M.Sc, 2007)

Gambar 2.2 Pola Muat *Bottom Loading*

2.5.3 Keadaan Jalan Angkut

Pemilihan alat-alat mekanis untuk transportasi sangat ditentukan oleh jarak yang dilalui. Fungsi jalan adalah untuk menunjang operasi tambang terutama dalam kegiatan pengangkutan.

Secara geometri yang perlu diperhatikan dan dipenuhi dalam penggunaan jalan angkut : (Silvia Sukirman, 1999) :

1. Lebar jalan angkut lurus

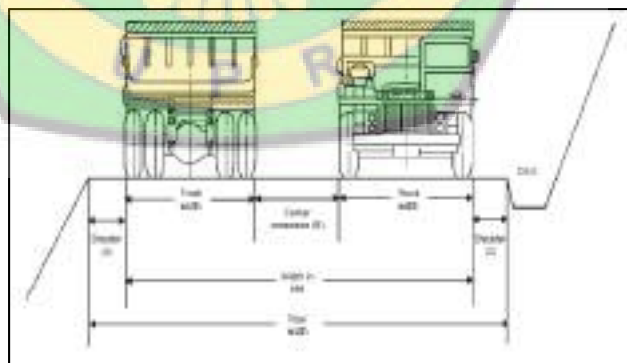
Lebar jalan angkut minimum yang dipakai sebagai jalur ganda atau lebih menurut "Aasho Manual Rural High-Way" pada jalan lurus adalah :

$$L(m) = n \cdot Wt + (n + 1)(1/2 \cdot Wt)$$

keterangan :

$L(m)$ = lebar minimum jalan angkut (m) n = jumlah jalur

$W(t)$ = lebar alat angkut (m)



Sumber: Silvia Sukirman, 1999

Gambar 2.3 Lebar Jalan Angkut

2. Kemiringan Jalan (*grade*)

Kemiringan jalan angkut (*grade*) merupakan suatu faktor penting yang harus diamati secara detail dalam kegiatan kajian terhadap kondisi jalan tambang. Hal ini dikarenakan kemiringan jalan angkut berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut, baik dalam pengereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan angkut biasanya dinyatakan dalam persen (%) yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$grade (\alpha) = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100 \%$$

keterangan :

Δh : Beda tinggi antara dua titik yang diukur

Δx : Jarak antara dua titik yang diukur

Secara umum kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut besarnya berkisar antar 10% - 18%. Akan tetapi untuk jalan naik maupun turun pada bukit, lebih aman kemiringan jalan maksimum sebesar 8%.

3. Jari-jari untuk bermanuver

Jari-jari untuk bermanuver berhubungan dengan konstruksi kendaraan atau alat angkut yang digunakan, dimana jari-jari lingkaran yang dijalani oleh roda belakang dan roda depan berpotongan di pusat C dengan sudut sama terhadap sudut penyimpangan roda depan.

$$R = \frac{Wb}{\sin \alpha}$$

keterangan :

R = jari-jari untuk bermanuver (m)

Wb = jarak antara poros depan dan belakang (m)

α = sudut penyimpangan roda depan (derajat)

2.5.4 Pemuatan dan Pengangkutan

Produksi alat muat dan alat angkut dapat dilihat dari kemampuan alat tersebut dalam penggunaannya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi alat muat – alat angkut : waktu edar, efisiensi kerja, faktor pengisian (*fill factor*) dan metode pemuatan. (Sumber : Partanto. P, 1990).

a. Waktu Siklus

Waktu siklus suatu alat dapat didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan oleh suatu alat untuk bekerja (beroperasi) dalam satu kali putaran. Waktu siklus untuk setiap alat tidak sama tergantung jenis alat yang digunakan serta sifat dan jenis material yang ditangani. Semakin kecil waktu siklus suatu alat, maka produksinya semakin tinggi.

(Sumber : Partanto. P, 1990)

b. Waktu Siklus Alat Muat (*Backhoe*)

Waktu siklus backhoe tergantung dari empagerakan dasar, yaitu :

- Mengisi *bucket* (*loading bucket*)
- Mengayun isi (*swing loaded*)
- Menumpahkan beban (*unloading*)
- Mengayun kosong (*swing empty*)

Empat gerakan dasar di atas akan menentukan lama waktu siklus, tetapi waktu siklus juga tergantung dari ukuran *Backhoe*. *Backhoe* yang kecil waktu siklus akan lebih cepat dari pada *Backhoe* yang besar dan tentu saja kondisi kerja juga berpengaruh. Waktu siklus *backhoe* dapat dihitung dengan persamaan: (sumber Partanto. P, 1990)

$$C_{tm} = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}$$

Keterangan :

C_{tm} : Total waktu siklus *unit loading*, (menit)

T_{m1} : Waktu menggali dan pengisian *bucket* (detik)

T_{m2} : Waktu putar (*swing*) dengan muatan material (detik)

T_{m3} : Waktu untuk menumpahkan muatan kebak *vessel* unit hauling (detik)

T_{m4} : Waktu putar (*swing*) kosong (detik)

c. Waktu Siklus Alat Angkut (*Dump Truck*)

Waktu siklus *dump truck* tergantung dari enam gerakan dasar, yaitu:

- Pengisian bak *dump truck* (*loading*)
- Pengangkutan material (*hauling*)
- Penumpahan muatan (*dumping*)
- Kembali kosong (*return empty*)
- Manuver kosong (*spot empty*)

Waktu Siklus *dump truck* dapat dihitung dengan persamaan: (sumber Partanto. P 1990)

$$C_{ta} = Ta_1 + Ta_2 + Ta_3 + Ta_4 + Ta_5$$

Keterangan :

C_{ta} : Total waktu siklus *unit hauling*, (menit)

Ta_1 : waktu pengisian muatan material kebak *vessel*, (menit)

Ta_2 : waktu mengangkut muatan material, (menit)

Ta_3 : waktu menumpahkan (*dumping*) muatan, (menit)

Ta_4 : waktu kembali kosongan, (menit)

Ta_5 : waktu untuk *manuver* mengatur posisi, (menit)

Waktu edar yang diperoleh setiap unit alat mekanis berbeda.

2.6. Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Pengembangan material adalah perubahan volume material apabila material tersebut digali dari posisi aslinya. Perubahan volume tersebut akan diikuti dengan perubahan densitas material yang sama tetapi dalam kondisi yang berbeda. (Indonesianto, 2005)

Pengembangan volume suatu material perlu diketahui, karena yang diperhitungkan pada penggalian selalu didasarkan pada kondisi material sebelum digali, yang dinyatakan dalam *bank volume* atau *volume insitu*. Sedangkan material yang ditangani selalu material yang telah mengembang (*loose volume*). Sementara material yang sudah digali kemudian akan dipadatkan dan akan mengalami penyusutan dan dalam keadaan padat (*compact*).

1. Rumus SF dan % “swell” berdasarkan volume :

$$\% \text{ swell} = \frac{\text{Loose Volume} - \text{Bank Volume}}{\text{Bank Volume}} \times 100 \%$$

$$\text{SF} = \frac{\text{Bank Volume}}{\text{Loose Volume}}$$

2. Rumus SF dan % “swell” berdasarkan *density*

$$\% \text{ swell} = \frac{\text{Density In Bank} - \text{Loose Density}}{\text{Loose Density}} \times 100 \%$$

$$\text{SF} = \frac{\text{Loose Density}}{\text{Density In Bank}}$$

2.7 Kecerahan Kerja (*Match Factor*) Alat Muat dan Alat Angkut

Untuk dapat mengetahui *match factor* (Angka yang menunjukkan perbandingan antara produksi alat *loading* dengan unit *hauling* yang dilayani), dapat diketahui hasilnya dengan melakukan perhitungan. (sumber Basuki dan Nurhakim, 2004).

$$\text{MF} = \frac{nH \times Wp}{nL \times Wdt}$$

Keterangan:

MF : *Match Faktor* (MF) atau faktor keserasian

nH : Jumlah alat angkut yang digunakan

nL : Jumlah alat muat

Wp : Waktu pemuatan material dari alat muat ke alat angkut, yang besarnya adalah jumlah pemuatan dikalikan dengan waktu siklus alat muat (n.Ctm)

Wdt : Waktu pengangkutan

Adapun cara menilainya adalah :

- $MF < 1$, artinya alat muat bekerja kurang dari 100%, sedang alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat karena menunggu alat angkut yang belum datang.
- $MF = 1$, artinya alat muat dan angkut bekerja 100%, sehingga tidak terjadi waktu tunggu dari kedua jenis alat tersebut.
- $MF > 1$, artinya alat muat bekerja 100%, sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut.

2.8 Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan penilaian terhadap pelaksanaan suatu pekerjaan yang didasarkan pada perbandingan antara waktu yang digunakan untuk melakukan pekerjaan dengan waktu yang tersedia dan dinyatakan dalam persen (%). Efisiensi kerja ini akan mempengaruhi kemampuan produksi dari suatu alat. Beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja adalah:

- Waktu kerja penambangan (*working time*)
- Kondisi tempat kerja (*job layout*)
- Kondisi cuaca (*weather*)
- Gangguan Alat (*machine failure*)
- Faktor manusia (*human element*)

Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung efisiensi kerja adalah sebagai berikut : (sumber Basuki dan Nurhakim.2004).

$$EK = \left\{ \frac{\text{waktu kerja}}{\text{waktu tersedia}} \right\} \times 100$$

2.9 Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut

Pada perhitungan produktivitas terdapat 2 macam kemampuan alat yaitu kemampuan alat secara nyata dan kemampuan alat secara teoritis. Produksi nyata alat adalah hasil yang dapat dicapai suatu alat dalam realitas kerjanya pada saat alat itu dioperasikan. Produksi teoritis merupakan hasil terbaik secara perhitungan yang dapat dicapai alat selama waktu operasi tersedia, dengan memperhitungkan faktor-faktor koreksi yang ada.

1. Alat Muat

Menurut Indonesianto (2015), secara umum perhitungan untuk memperkirakan produktivitas alat mekanis dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Q_m = \frac{3600 \times KB \times FF \times FK \times F_k}{C_{tm}}$$

Keterangan :

Q_m : Produktivitas per unit alat gali muat

C_{tm} : Waktu edar alat muat (detik)

KB : Kapasitas *bucket* per unit alat gali muat (m^3)

FF : *fill faktor* (%)

FK : Faktor koreksi (efisiensi kerja)

F_k : Faktor Konversi (Misal : SF)

2. Alat Angkut

$$Q_a = \frac{3600 \times n \times KB \times FF \times FK \times F_k}{C_{tm}}$$

Keterangan :

- Qa : Produktivitas per unit alat angkut
- Cta : Waktu edar alat angkut (detik)
- n : Jumlah pengisian
- KB : Kapasitas *bucket* per unit alat gali muat (m³)
- FF : *fill faktor* (%)
- FK : Faktor koreksi (efisiensi kerja)
- F_k : Faktor Konversi (Misal : SF)

Untuk menentukan perbandingan jumlah alat gali-mat dan alat angkut dapat menggunakan persamaan : (sumber Nurhakim, 2004)

$$nH = \frac{Pm}{Pa}$$

Keterangan:

nH = jumlah alat angkut

Pm = produktivitas alat gali muat

Pa = produktivitas alat angkut

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian

3.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Prolindo Cipta Nusantara, merupakan perusahaan swasta nasional yang berstatus Penanam Modal Dalam negeri (PMDN). Dimana, PT. Prolindo Cipta Nusantara sebagai pemegang Izin Usaha Pertambangan Batubara (IUP). Luas wilayah dalam IUP yang direncanakan untuk kegiatan penambangan dan Sarana Penunjang. Dalam pelaksanaannya PT. Prolindo Cipta Nusantara telah merencanakan kegiatan penambangan pada area yang telah diajukan sebagai batasan eksploitasi penambangan, dengan No. KW. TB. 09 DESPR 34-105 / KALSEL yaitu seluas 350 Ha. Berdasarkan hasil eksplorasi dan studi kelayakan No 188.48/265/DPMPTSP/IV/2017 daerah potensial yang akan di dilakukan penambangan telah mendapat persetujuan AMDAL 660.4/54/DLH/2018 tanggal 31 Mei 2018 dengan luas wilayah 350 Ha dengan kapasitas produksi per tahun 6.000.000 Ton/th. secara keseluruhan tidak termasuk dalam kawasan hutan primer, hutan lindung atau lahan gambut. Luas sarana penunjang di luar wilayah IUP yang digunakan untuk menunjang kegiatan pertambangan PT. Prolindo Cipta Nusantara dalam hal ini tidak ada membangun fasilitas atau sarana penunjang di luar area IUP.

3.1.2 Lokasi Dan Kesampaian Daerah

Secara administratif PT PCN termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Sungai Loban, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan dengan luas area 350 Ha. Untuk mencapai daerah penelitian dapat ditempuh dari Palangka Raya ke Banjarmasin melalui jalan darat \pm 4 jam, dari Banjarmasin menuju Sebamban Kabupaten Tanah Bumbu \pm 5-6 jam. Sungai Loban menuju Lokasi IUP PCN dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 4, melewati jalan Hauling Underpass PT. TIA sejauh 10 Km. Kondisi jalan berbatu. Titik Koordinat Tahap Kegiatan Eksploitasi No. KW. TB 09 DESPR 34 dengan Luas = 350 Ha

Tabel 3.1 Titik Koordinat Tahap Kegiatan Eksploitasi

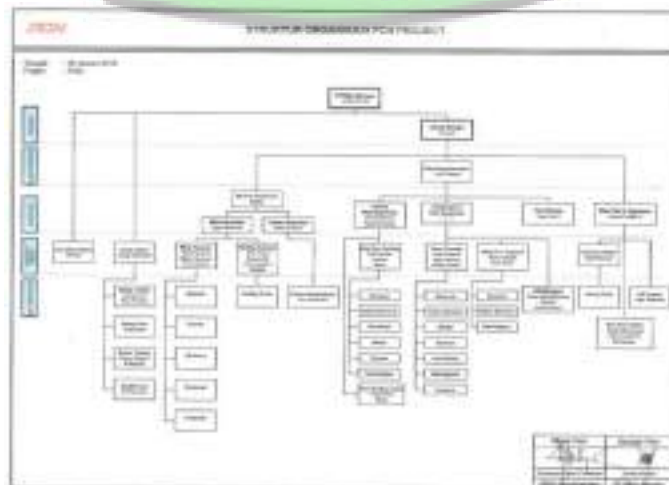
No.	Garis Bujur (BT)			Garis Lintang (LS)		
	0	'	“	0	'	“
1	115	38	7.8	3	36	32.5
2	115	38	7.8	3	37	29.1
3	115	36	44.4	3	37	29.1
4	115	36	44.4	3	36	54.1
5	115	36	54.1	3	36	54.1
6	115	36	54.1	3	36	32.5

(Sumber : Dokumen Arsip PT. Prolindo Cipta Nusantara)

Kabupaten Tanah Bumbu memiliki luas wilayah 5.006,96 km² atau 13,56% dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Kabupaten Tanah Bumbu yang beribu kota di Batulicin ini memiliki 10 (sepuluh) Kecamatan yaitu Kusan hilir, Sungai Loban, Satui, Kusan Hulu, Batulicin, Karang Intan, Simpang Empat, Mantewe, Kuranji dan Angsana Lima kecamatan yang terakhir disebutkan adalah kecamatan hasil pemekaran pada pertengahan tahun 2005.

Desa Sebamban Baru merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Sungai Loban, batas-batas wilayah Desa Sebamban Baru secara administrative meliputi: Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Kusan Hulu, Sebelah selatan berbatasan dengan Laut Jawa, Sebelah timur berbatasan dengan Desa Trimartani, Desa Indra loka Jaya dan Desa Sebamban Lama, sedangkan Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Angsana.

3.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan



(sumber: data arsip PT. Prolindo Cipta Nusantara)

Gambar 3.2 Struktur Organisasi PT. Prolindo Cipta Nusantara

3.2 Kondisi Geologi Regional

3.2.1 Fisiografi Regional

Berdasarkan peta regional kota baru PT. Prolindo cipta Nusantara dapat di digambarkan mengenai keadaan fisiografi regional yaitu dari arah selatan peta kearah utara peta terdapat gambarannya dari daratan dan area perbukitan dan pada arah barat ke timur di domiasi oleh area perbukitan dan sedikit area laut atau perairan

pada cekungan asam-asam di endapkan dari batuan tua ke muda dari Formasi Pudak, Formasi Manunggul, Formasi Tanjung, Formasi Berai dan Formasi Warukin. Kemudian dari itu pada waktu terjadinya regresi di endapkan Formasi Dohor. Sebagai akibat dari aktifitas tektonik terjadi pengangkatan pegunungan Maratus, yaitu pada Kala Miosen tengah dan Kala Plistosen.

3.2.2 Stratigrafi

Berdasarkan peta geologi regional PT Prolindo Cipta Nusantara. daerah ini termasuk dalam lembar Kotabaru. Batuan termuda sampai tua pada peta regional daerah tersebut adalah :

- a. Aluvial (Qa): lempung kaolinit dan lanau bersisipan pasir, gambut, kerakal dan bongkahan lepas, merupakan lapisan sungai dan rawa.
- b. Formasi Dahor (TQd): batu pasir kuarsa lepas berbutir sedang terpilah buruk, konglomerat lepas dengan komponen kuarsa berdiameter 1-3 cm, batu lempung lunak, setempat dijumpai lignit

dan limonit terendapkan dalam lingkungan fluviatil dengan tebal sekitar 250 meter dan berumur Plio-Plistosen.

- c. Formasi Warukin (Tmw): batu pasir kuarsa dan batu lempung dengan sisipan batubara, terendapkan dalam lingkungan fluviatil dengan ketebalan sekitar 400 m dan berumur Miosen Tengah sampai dengan Miosen Akhir.
- d. Formasi Berai (Tomb): batu gamping mengandung fosil foraminifera besar seperti *Spiroclypeus orbitodeus*, *Spiroclypeus* sp, dll yang menunjukkan umur Oligosen – Miosen Awal dan bersisipan napal, terendapkan dalam lingkungan neritik dan mempunyai ketebalan sekitar 1000 meter.
- e. Formasi Tanjung (Tet): batu pasir kuarsa dan batu lempung dengan sisipan batubara, setempat bersisipan batu gamping mengandung fosil *Palatispiraprovaleae* (Yabe), *Discocyliina ompalus* (Fritsch) yang menunjukkan umur Eosen terendapkan dalam lingkungan fluviatil sampai dengan laut dangkal dan mempunyai ketebalan 750 meter.
- f. Formasi Pitap (Ksp): batu lanau kersikan, batu pasir kersikan dan konglomerat aneka bahan, setempat gampingan, terendapkan di daerah kipas bawah laut berumur Kapur Akhir berdasarkan komponen granit dan batugamping yang dikandungnya, ketebalannya sekitar 2500 meter.

3.2.3 Struktur Geologi

Struktur geologi didaerah pesisir Tanah laut dan Kotabaru sedikit sekali tersingkap kepermukaan. Hal ini disebabkan daerah studi ditutupi oleh endapan aluvial yang cukup tebal. Dari bentang alam dan sebaran lapisan batuan struktur geologi regional memberikan indikasi pada daerah kajian. Indikasi struktur perlipatan yang secara umum mempunyai pola arah sumbu lipatan barat daya-timur laut dapat dijumpai dengan tersingkapnya endapan tua seperti formasi Tanjung di lokasi Batulicin, dan batuan Pra-Tersier di P.Laut. Selain itu kemiringan lapisan batuan juga menunjukkan adanya struktur lipatan dan sesar.

3.3 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

3.3.1 Morfologi

Keadaan morfologi daerah penelitian pada umumnya didominasi oleh daerah perbukitan bergelombang sedang dan dataran. Daerah yang berupa rangkaian beberapa kelompok perbukitan menempati kurang lebih 25% dari sekitar wilayah pertambangan dan sisanya 75% merupakan dataran landai. Secara keseluruhan daerah penambang terletak pada elevasi antara 25 meter hingga 35 meter, dimana daerah penelitian banyak terdapat sungai – sungai kecil yang terhubung pada sungai besar yaitu Sungai Loban.

3.3.2. Litologi

A. Satuan Batupasir

Batupasir berwarna kuning ke abu-abuan, bersifat lunak dengan ukuran butir 1/8 mm - 1 mm, membundar dengan komposisi graded bedding. Ketebalan antara 2-5 meter. Terbentuk di atas batuan non klastik/dibawah tanah pucuk terbentuk karena endapan erosi sungai hingga di atas 10 meter.

B. Satuan Batulempung

Batu lempung berwarna abu-abu, lunak, abu-abu kehitaman bercampur karbon bersifat karbonat. Batuan ini banyak dijumpai dalam bentuk lapisan pengapit batubara.

3.3.3. Struktur Geologi

Berdasarkan pengamatan Di daerah penelitian tidak diamati adanya struktur geologi.

3.4 Alat Dan Bahan

Dalam penelitian ini alat dan bahan yang digunakan adalah :

- Laptop
- *Software* Arcgis
- GPS
- Kamera
- Alat Tulis (pensil, pulpen, buku tulis, penggaris, dan clipboard)
- Total Station
- Stopwatch

- Referensi

3.5 Tata Laksana Penelitian

3.5.1 Langkah Kerja

Adapun Langkah kerja yang dilakukan dalam dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini yaitu melakukan observasi lapangan dengan terjun secara langsung ke lokasi oleh peneliti yang melakukan penelitian untuk melihat kondisi di area kerja secara kasat mata Sebelum melakukan kegiatan pengambilan data langsung di lapangan.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data yang digunakan dalam penelitian yaitu pengambilan data primer dan data Sekunder.

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Cycle time alat angkut, terdiri dari: waktu manuver untuk dimuat (*manuver loading*), waktu untuk dimuat (*loading*), waktu pengangkutan isi (*hauling*), waktu manuver *dumping*, waktu *dumping* ke *disposal*, waktu kembali kosong (*return*), waktu menunggu untuk dimuat (*delay time*).
2. Data Cycle time alat gali muat *Excavator*, terdiri dari: waktu menggali (*digging*), waktu swing isi, waktu menumpahkan material ke bak (*dumping*), waktu swing kosong, waktu tunggu *dump truck*

3. datang (*delay time*).
4. Data Nilai jalan angkut
5. Data productivity dari *loader* dan *hauler*

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Peta kesampaian daerah,
 2. Peta geologi,
 3. Spesifikasi alat mekanis,
 4. Waktu kerja,
 5. Data Target Produksi
 6. Data curah hujan
3. Pengolahan Data
- Dalam pengolahan data, peneliti menggunakan metode deskriptif yang bertujuan untuk melihat, meninjau, mengetahui, mengungkapkan keadaan yang ada saat penelitian dilakukan. Metode kuantitatif yang menggunakan rumus-rumus pada kegiatan penelitian.

Adapun pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data *cycle time* yang telah didapatkan akan disusun dalam bentuk table, kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata *cycle time* alat mekanis menggunakan bantuan *microsoft excel*.
2. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektivitas penggunaan mesin/peralatan produksi.

3. Selanjutnya dilakukan analisis perhitungan produktivitas dan nilai efisiensi sesuai data *cycle time* alat gali muat dan alat angkut yang di amati dan di peroleh di lapangan.
4. diketahui nilai produktivitas dan efisiensinya kemudian di bandingkan data actual dan data target produksi *overburden* dari sebuah perusahaan.
5. Hasil perhitungan produktivitas dan estimasi jumlah alat tersebut kemudian disusun dalam bentuk tabel maupun grafik sehingga mempermudah dalam tahap analisis data.
6. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perbandingan antara target dan data actual yang ada di lapangan. Kemudian untuk mencari solusi pemecahan masalah ketidak capaian target pada perusahaan yang ada.

3.5.2 Metode Penelitian

3.5.2.1 Survey Awal

1. Metode Studi Literatur

Dalam metode ini kegiatan yang dilakukan yaitu mencari referensi lain yang berkaitan dengan judul bisa dari penelitian terdahulu, jurnal buku-buku. Referensi yang diperlukan seperti perhitungan produktivitas dari alat muat dan alat gali angkut, faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat dan alat angkut dan upaya penangannya.

2. Observasi (*Field Observation*)

Melakukan observasi langsung ke lokasi pit PT. Prolindo Cipta Nusantara dengan mengamati proses kegiatan gali muat angkut pada overburden. Selain itu menggali informasi-informasi terkait cara metode yang digunakan, uraian proses dari *loading* hingga *dumping*, kendala yang sering terjadi pada kegiatan *loading* hingga *dumping*.

3.5.2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang di kumpulkan terbagi atas :

1. Data primer

Data primer merupakan data yang langsung didapatkan secara *actual* di lapangan. Berikut merupakan data primer yang di ambil langsung di lapangan :

- a. Mengambil data jenis-jenis alat yang di gunakan, kombinasi antara alat gali muat dan alat angkut yang digunakan [ada pengupasan tanah penutup (*overburden*).
- b. Mengambil data *cycle time* dari tiap alat gali muat dan alat angkut secara actual yang di gunakan pada kegiatan pengupasan tanah penutup
- c. Mengambil data geometri jalan , jarak *loading point* ke *disposal*, dan lebar jalan angkut yang digunakan sebagai jalan pengangkutan lapisan tanah penutup.

- d. Mengambil data faktor yang menyebabkan kan tingginya waktu tunggu alat (*delay time*) pada kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*).
- e. Menghitung nilai produktivitas, keserasian alat (*match factor*) yang digunakan pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*).

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang digunakan untuk penelitian ini. Data sekunder yang diambil adalah sebagai berikut :

- a. Peta lokasi penambangan PT. Prolindo Cipta Nusantara, Kecamatan Sei Lobab, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan ;
- b. Peta kesampaian daerah PT. Prolindo Cipta Nusantara, Kecamatan Sei Lobab, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan ;
- c. Peta geologi PT. Prolindo Cipta Nusantara, Kecamatan Sei Lobab, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan ;
- d. Data target penambangan
- e. Data curah hujan di lokasi pit majapahit

3.5.2.3 Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian metode pengolahan data menggunakan rumus atau perhitungan dari produktivitas untuk mendapatkan nilai produktivitas

secara actual dilapangan, rumus efisiensi kerja unit, rumus keserasian alat (*match factor*), dan perhitungan geometri jalan, kemudian membandingkan data actual dilapangan dengan data target yang telah di kelola oleh perusahaan.

3.5.2.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam melakukan penelitian skripsi yaitu analisis data kuantitatif, analisis data kuantitatif merupakan sebuah teknik analisis yang digunakan pada data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data yang dapat dibentuk dengan simbol angka atau bilangan kuantitatif biasanya dalam bentuk angka yang kemudian akan diinterpretasikan dalam uraian-uraian kalimat yang dapat dipahami oleh pengguna. Analisis data merupakan proses mengatur urutan data, dimana data yang telah diumpulkan diolah, kemudian diproses dan dianalisa. Adapun tahapan analisis data adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut perjam berdasarkan *cycle time*, kapasitas bucket, bucket fill factor dan waktu kerja efektifnya.
2. Mengamati faktor penyebab ketidaktercapaian nilai keserasian dari alat gali muat dan alat angkut
3. Menganalisis nilai keserasian alat (*match factor*) berdasarkan pada data lapangan.

4. Memberikan saran dan masukan sebagai upaya meningkatkan efektivitas kegiatan pengupasan *overburden* berdasarkan pengolahan dan analisis data yang dilakukan peneliti.

3.5 Tempat dan Waktu Penelitian

3.5.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan penelitian skripsi ini adalah PT. Prolindo Cipta Nusantara Jobsite. Desa Sebamban Kecamatan Sei Loban Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan.

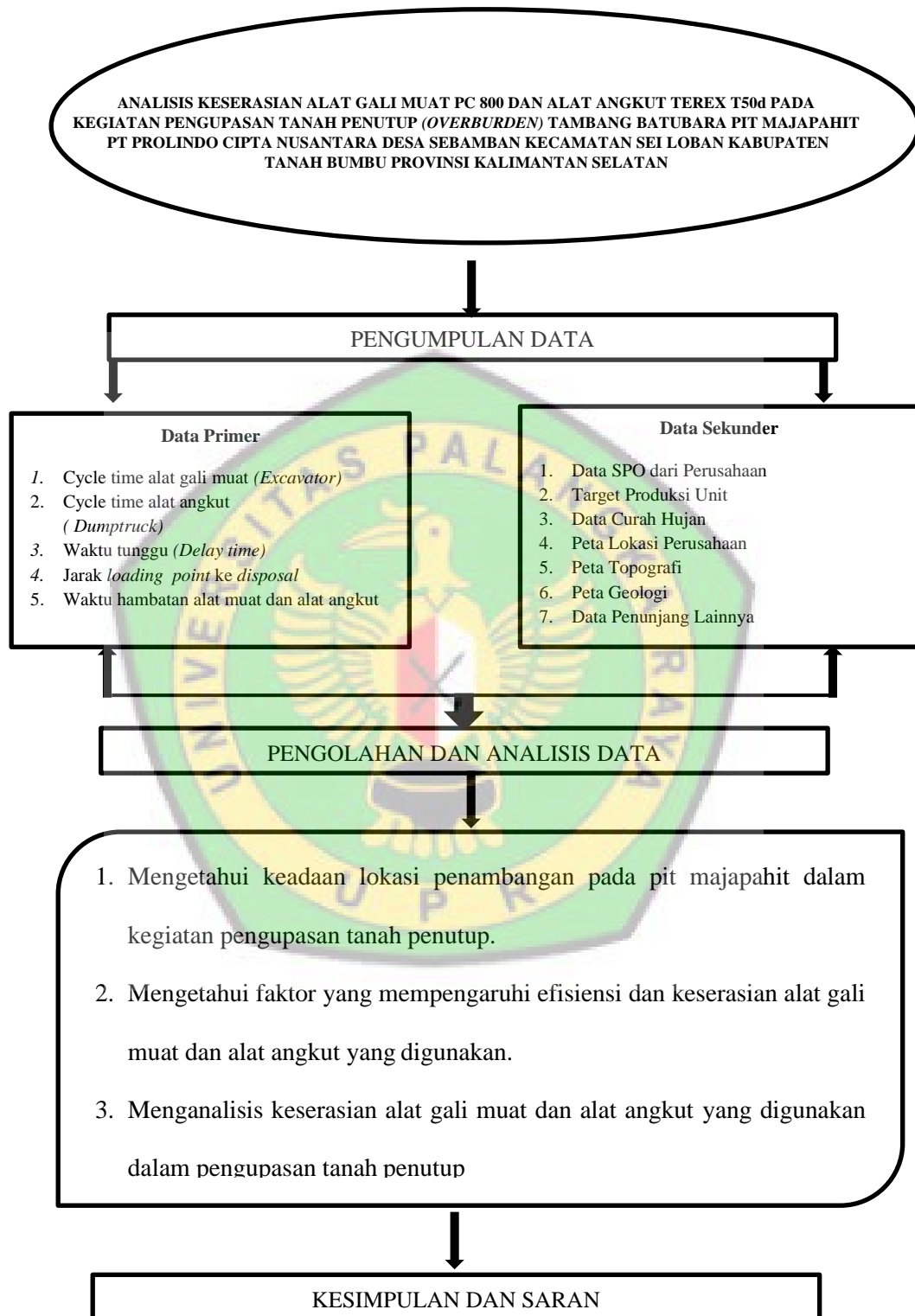
3.5.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama dua bulan, terhitung tanggal 06 juni 2021 sampai dengan 08 Agustus 2021. Berikut jadwal penelitian yang dilakukan sampai dengan pasca penelitian. (Tabel 3.2)

3.6 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian “Analisis Kecerassian Alat Gali Muat Pc 800 Dan Alat Angkut Terex T50d Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup (*Overburden*) Di PT. Prolindo Cipta Nusantara Desa Sebamban Baru Kecamatan Sei Loban Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan dapat dilihat pada gambar 3.6.

3.5 Diagram Alir Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data di PT. Prolindo Cipta Nusantara pada Tanggal 6 Juni – 6 Agustus 2021, didapatkan hasil sebagai berikut :

4.1.1 Kondisi Lokasi Penambangan di Pit-Majapahit

Kegiatan pengupasan *overburden* di Pit Majapahit dilakukan dengan metode *strip mine*. Material tanah penutup pada *Pit* Majapahit merupakan material Jenis material yang ada di muat dan di angkut di Pit 7 adalah material lunak yang berupa *clay* atau lempung yang berwarna abu-abu dengan tekstur yang berpasir.

1. Alat yang digunakan

1) Alat Gali Muat

Dalam kegiatan penambangan di PT. Prolindo Cipta Nusantara alat gali muat yang di gunakan merupakan *Excavator Doosan PC-800*.



Gambar 4.1 *Excavator Doosan PC-800 HE*

2) Alat Angkut

Dalam kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) penambangan di PT. Prolindo Cipta Nusantara menggunakan *Dump Truck* NHL Terex T50D sebagai alat angkut untuk mengangkut hasil galian *overburden* dari *loading point* menuju *disposal area*.



Gambar 4.2 Terex Dump Truck T50D

3) Alat support

Dalam kegiatan proses penambangan di PT. Prolindo Cipta Nusantara menggunakan beberapa alat support agar menjamainya keberlangsungan proses kegiatan gali muat dan angkut selama proses pengupasan *overburden*.



Gambar 4.3 Bulldozer D85

2. Ketersediaan Alat

Ketersediaan alat merupakan jumlah alat yang direncanakan beroperasi untuk mencapai target produksi. Berikut merupakan data ketersediaan alat pada bulan Juni 2021 yaitu :

Tabel 4.1 Data *Forecast Plan* Kombinasi Unit

<i>Fleet Configuration (OB)</i>		<i>Unit Support</i>
<i>Excavator</i>	<i>Truck</i>	Unit
<i>Doosan 800</i>	5 x HD NHL	1 x <i>Komatsu Dozer D85ESS</i>
<i>Doosan 800</i>	5 x HD NHL	1 x <i>Komatsu Dozer D85ESS</i>
<i>Doosan 800</i>	4x HD NHL + 1x Arc	
<i>Doosan 800</i>	4x HD NHL + 1x Arc	
<i>Doosan 800</i>	4 x HD NHL	

3. Pemuatan Material

Pola pemuatan yang diterapkan di PT Prolindo Cipta Nusantara pada saat pengambilan data adalah *Top loading*, yaitu pola pemuatan berdasarkan posisi *hauler* untuk dimuat dimana *backhoe* berada di atas jenjang dengan ketinggian tertentu, sedangkan *hauler* berada di bawah tepat di *loading point* dengan *swing angle* 30-90 derajat.



Gambar 4.4 Pola *Top loading*

Single backup, yaitu dalam satu putaran *hauler* memosisikan tepat di *loading point* dan siap untuk dimuat sementara *hauler* lain menunggu begitupun selanjutnya.



Gambar 4.5 *single Backup*

3. Kondisi *Front loading*

Kondisi tempat kerja di PT. Prolindo Cipta Nusantara sudah cukup baik, karena penyesuaian tempat, jalan tambang, dan juga lokasi penambangan yang cukup luas sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan operasi penambangan dan pencapaian target produksi, kondisi tempat kerja menentukan pola pemuatan yang akan ditetapkan.



Gambar 4.6 kondisi *Front Loading*

4. Kondisi Jalan *Hauling*

Jarak jalan tambang dalam pengangkutan material overburden menuju disposal area sejauh ± 1900 meter dan terdapat satu tanjakan Kemiringan (*grade*) jalan dan jarak angkutan merupakan faktor yang mempengaruhi tingginya *cycle time hauler*.



Gambar 4.7 Kondisi Jalan angkut

5. Kondisi *Dumping Point*

Pada Saat Pengambilan Data Posisi *Dumping Point* Berada Di sisi utara Dari Iup PT. Prolindo Cipta Nusantara. Pada kegiatan pengupasan *overburden* Sub soil dan lapisan inti lainnya akan di dumping di area *disposal*.



Gambar 4.8 Kondisi *Dumping Point*

6. Jam kerja Di Pit Majapahit PT. Prolindo Cipta Nusantara

Jam kerja yang dilaksanakan di PT. Prolindo Cipta Nusantara ada 2 *shift*, yang terbagi menjadi *shift* siang dan *shift* malam, dengan total jam kerja selama satu *shif* 10 jam, Kecuali dihari jumat *shift* 1 hanya 9 jam karena waktu istirahat 2 jam. Jam kerja per hari di PT. Prolindo Cipta Nusantara dapat dilihat pada Tabel

SHIFT 1					
Sabtu - Kamis			Jumat		
Kegiatan	waktu	Durasi	Kegiatan	Waktu	Durasi
Kerja Produktif 1	06:00 - 11:00	5	Kerja	06:00 - 11:00	5
Istirahat	11:00 - 12:00	1	Istirahat	11:00 - 13:00	2
Kerja Produktif 2	12:00 - 17:00	5	Kerja	13:00 - 17:00	4
Overshift	17:00-18:00	1	Overshift	17:00 - 18:00	1
Total waktu jam kerja		12	Total waktu jam kerja		12
SHIFT 2					
Sabtu - Kamis			Jumat		
Kegiatan	waktu	Durasi	Kegiatan	Waktu	Durasi
Kerja Produktif 1	18:00 - 23:00	5	Kerja	18:00:00 - 23:00	5
Istirahat	23:00 - 00:00	1	Istirahat	23:00 - 00:00	1
Kerja Produktif 2	00:00 - 05:00	5	Kerja	00:00 - 05:00	5
Overshift	05:00 - 06:00	1	Overshift	05:00 - 06:00	1
Total waktu jam kerja		12	Total waktu jam kerja		12

Tabel 4.2 Jam kerja di Pit Majapahit

4.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Keceramasian Alat Gali Muat Dan Angkut

1. Penyebab Waktu Tunggu (*Delay Time*) Pada *Excavator*

- Hujan

Berdasarkan data di *standard parameter operation* (SPO) untuk *rain+clean up* hanya 1 jam/hari, tetapi *realnya* melebihi 1 jam. Tentunya akan mempengaruhi kegiatan produksi, dengan semakin

bertambahnya waktu *stanby* unit, waktu perbaikan *front loading*, perbaikan jalan angkut dan kondisi disposal yang rusak akan mempengaruhi nilai dari produktivitas alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*).

- Perbaikan *Front Loading*

Front loading yang rusak, atau lebih tepatnya area *manuver dumptruck* yang rusak karena jenis material soil (tanah humus), pasir dan pasir berlumpur bersifat *loose* atau gembur, yang pada saat dilewati *dumtruck* area menjadi tidak rata. Berbeda dengan jenis material *clay* yang dilalui *dump truck* akan semakin padat, namun bukan berarti tidak membutuhkan perbaikan *front loading*, tetap membutuhkan hanya saja tidak sesering perbaikan *front loading* pada pembongkaran *soil*, pasir dan pasir berlumpur.

Pada saat pengambilan data, *bulldozer* yang ada di *pit* hanya 1 unit yang beroperasi sehingga mengakibatkan kurang efektifnya perbaikan *front loading* atau area *manuver dumptruck* di tiap *fleet*. Terlebih pada lokasi pemuatan *soil*, pasir dan pasir berlumpur yang sering membutuhkan *bull dozer* untuk meratakan area manuver *dumptruck*, karena material *soil*, pasir dan pasir berlumpur memiliki sifat *loose* atau gembur jikalau telalu lama dibiarkan dilalui *dumptruck*, area *manuver dumptruck* menjadi tidak rata yang bisa mengakibatkan *dumptruk* mengalami *slip*.

bertambahnya waktu *stanby* unit, waktu perbaikan *front loading*, perbaikan jalan angkut dan kondisi disposal yang rusak akan mempengaruhi nilai dari produktivitas alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*).

- Kurangnya *Skill Operator*

Karena kurangnya kemampuan *operator*, mengakibatkan tingkat kemunjungan *bucket* tidak memenuhi standart. Akibatnya pemuatan material ke *vessel dumptruck* tidak dapat terpenuhi. Kemudian masih terdapatnya jumlah *bucket* yang kurang dari 6 dalam satu siklus *dumptruck* yang tentunya mengurangi muatan setiap *dumptruck*.

Bucket excavator menggantung terlalu lama menunggu kedatangan *dumptruck* Pada saat *swing isi bucket excavator* sering menggantung terlalu lama, itu karena *excavator* menunggu *dumtruck* terlalu lama datang dari disposal, penyebabnya karena *sinkronisasi* alat atau tingkat keserasian pada setiap *fleet* belum efisien yang telah dihitung pada perhitungan *sinkronisasi* alat gali muat dan alat angkut. Kemudian rusaknya jalan angkut akibat dari terlalu lama tidak di *maintanace* alat pendukung (*grader*). Rusaknya jalan angkut pada saat musim hujan, jalan angkut menjadi becek dan licin. Sedangkan pada musim kemarau rusaknya jalan angkut disebabkan tumpahan material lumpur sehingga jalan menjadi licin pada *grade* jalan. Serta penyebab yang ketiga masih terdapatnya jalan angkut satu jalur dibawah seam *Golf* meyebabkan *dumptruck* yang telah *dumping* dari *disposal* mengalah

dengan *dumptruck* yang bermuatan *overburden* dari *seam G*. Setiap *excavator* yang berada di *seam G* akan menunggu kedatangan *dumptruck* yang menyebabkan *bucket excavator* menggantung terlalu lama.



Gambar 4.9 *Delay* pada *Excavator*

- *Excavator* Menunggu *Dumptruck* Manuver

Karena masih kurangnya *skill* dan pengalaman *driver*, yang tadinya bisa satu kali *manuver* menjadi dua kali *manuver*. Akibat dari tidak sigapnya *driver* *dumptruck* dalam melakukan *manuver* yang seharusnya sebelum operator *excavator* melakukan *swing* isi *driver* *dumptruck* sudah manuver, sehingga akan mengurangi waktu tunggu (*delay time*) *excavator*. Kemudian masih terdapatnya lebar *front loading* yang sempit yang menyebabkan *driver* kesulitan dalam melakukan *manuver*



Gambar 4.10 High dumptruck sedang Manuver

2. Penyebab Waktu Tunggu (*Delay Time*) Pada *Dumptruck*

- Terdapatnya Jalan Angkut Yang Masih Satu Jalur

Jalan angkut dari *loading point* menuju *disposal* hanya satu jalur, mengakibatkan adanya waktu tunggu (*delay time*) *dumptruck* yang tidak bermuatan, karena mendahului *dumptruck* yang bermuatan *overbuden* menuju *disposal*. Hal ini menjadi salah satu penyebab waktu tunggu (*delay time*) *excavator* yang berada di seam menunggu kedatangan *dumptruck* dari *disposal*. *Delay time* yang dialami *excavator* di *seam* bisa mencapai 5 menit.

- Kondisi Jalan Angkut Yang Rusak

Jalan angkut yang tidak langsung diratakan oleh *grader* mengakibatkan jalan angkut menjadi rusak, akibatnya kecepatan *dumptruck* menjadi berkurang, otomatis akan menambah waktu pada saat hauling isi dan hauling kosong. Mengakibatkan semakin rendahnya total ritasi *dumptruck* per jam, penyebab dari kerusakan jalan ini yaitu pertama jenis material pasir dan pasir berlumpur jikalau dilalui

dumptruck akan rusak atau tidak rata sehingga perlu *maintenance* secara berkala.



Gambar 4.11 Kondisi Jalan angkut rusak dan bergelombang

- Adanya antrian *Dumping* Pada *area Disposal*

Akibat dari minimnya alat support yang digunakan menyebabkan terjadinya antrian *dumptruck* pada area disposal. karena hanya 1 operator *bull dozer*, untuk meratakan area disposal. Dampak dari terjadinya antrian pada disposal yaitu pertama berkurangnya kecepatan *dumptruck* pada saat manuver, kedua *delay time dumptruck* akibat dari antrian *dumptruck* untuk *dumping*.



Gambar 4.12 Antrian Pada *area Disposal*

- *Man power* kurang

Pada saat jam operasi produksi *overburden* masih terdapatnya *dumpruck* yang *stanby* karena kekurangan *driver*. sehingga ketersediaan unit di tiap *fleet* tidak akan sesuai dengan yang direncanakan (*plan*).

- Kurangnya *Skill Driver Dumphtruck*

Akibat dari kurangnya *skill driver*, menyebabkan operator *excavator* sering menunggu *dumphtruck manuver* terlalalu lama akibatnya pada saat *swing* isi, *bucket excavator* menggantung lama pada saat pergantian 1 siklus perputaran *dumphtruck* dari *front loading* ke *disposal*. Penyebab *dumphtruck manuver* terlalu lama yaitu Kondisi area *manuver* tidak rata akibat dari kurangnya unit pendukung (*bulldozer*), menyebabkan tidak terlaksananya kegiatan *maintenance front loading* secara berkala pada pengupasan tanah penutup berjenis material pasir, pasir berlumpur dan *soil* yang bersifat *loose* atau gembur. Dengan tidak terlaksananya kegiatan *maintenance* secara berkala pada setiap *seam* akibat dari kurangnya unit pendukung (*bulldozer*) maka melambatnya kecepatan *dumphtruck* pada saat *manuver* dan *start* awal berangkat dengan jarak 50-80 m kedepannya, akan bertambahnya waktu *hauling* kosong dan *hauling* isi.

4.1.3 Nilai Keserasian Alat Gali Muat (*Excavator*) dan Alat Angkut (*Dumphtruck*) pada Pengupasan Tanah Penutup (*Overburden*) di Pit Majapahit

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data di PT. Prolindo Cipta Nusantara pada Tanggal 6 Juni – 6 Agustus 2021,

didapatkan hasil sebagai produktivitas dari alat muat dan angkut sebagai berikut :

1. Produktivitas Muat (*Excavator*)

- Produktivitas *Fleet 1*

Tabel 4.3 Data *Cycle Time Excavator*

Alat Muat	Kegiatan	Rata-rata Cycle Time
Doosan 800-8 HE	<i>pasing</i>	3,97
	Swing kosong	3,72
	<i>Digging</i>	11,34
	<i>Swing load</i>	4,95
Total		23,94 detik

Perhitungan Produktivitas			
Total CT + <i>Delay</i>	3374 Detik	<i>EX Type</i>	Doosan 800
Total <i>Ritase</i>	12 Rit	Kapasitas <i>Bucket</i>	3,42
Total Waktu Tersedia	3600 Detik	<i>Swell Factor</i>	0,8
Waktu Tidak Efektif	1650 Detik	<i>Bucket Fill Factor</i>	1,00%
Vol Rata - Rata 1 HD	21 BCM	Efisiensi	0,54
Rata - Rata Pengisian 1 HD	6 Bucket	<i>Cycle Time</i>	24 Detik
Vol <i>Handbook Bucket</i>	5,2 LCM	<i>Productivity</i>	223 BCM/Jam
Target Produktivitas	300 BCM/Jam		

$$\begin{aligned}
 Q_m &= \frac{3600 \times KB \times FF \times FK \times F_k}{C_{tm}} \\
 &= \frac{3600}{24} \times 3,42 \times 1 \times 0,8 \times 0,56 \\
 &= 223 \text{ BCM/Jam}
 \end{aligned}$$

Maka nilai Produksi dicari dengan persamaan :

Produksi = Jumlah Alat Angkut x Produktivitas x EWH

Produksi = 6 x 223 BCM/Jam x 10 Jam

Produksi = 13.380 BCM/Shift

- **Produktivitas fleet 2**

Tabel 4.4 Data *Cycle Time Excavator*

Alat Muat	Kegiatan	Rata-rata Cycle Time
Doosan 800-8 HE	<i>pasing</i>	4,32
	Swing kosong	4,06
	<i>Digging</i>	11,52
	<i>Swing load</i>	5,47
Total		25,38 detik

Perhitungan Produktivitas			
Total CT + <i>Delay</i>	3567 Detik	<i>EX Type</i>	Doosan 800
Total <i>Ritase</i>	12 Rit	Kapasitas <i>Bucket</i>	3,42
Total Waktu Tersedia	3600 Detik	<i>Swell Factor</i>	0,8
Waktu Tidak Efektif	1587 Detik	<i>Bucket Fill Factor</i>	1,00%
Vol Rata - Rata 1 HD	21 BCM	Efisiensi	0,56
Rata - Rata Pengisian 1 HD	6 Bucket	<i>Cycle Time</i>	25 Detik
Vol <i>Handbook Bucket</i>	5,2 LCM	<i>Productivity</i>	217 BCM/Jam
Target Produktivitas	300 BCM/Jam		

- **Produktivitas fleet 2**

$$\begin{aligned}
 Q_m &= \frac{3600 \times KB \times FF \times FK \times F_k}{C_{tm}} \\
 &= \frac{3600}{25} \times 3,42 \times 1 \times 0,8 \times 0,56 \\
 &= 217 \text{ BCM/Jam}
 \end{aligned}$$

Maka nilai Produksi dicari dengan persamaan :

Produksi = Jumlah Alat Angkut x Produktivitas x EWH

produksi = 6 x 217 BCM/Jam x 10 Jam

produksi = 13.020 BCM/Shift

Data Produksi <i>Excavator actual</i>			
Fleet	Produktivitas/jam	EWH/Day	Produksi/Shift
1	223 BCM/jam	10 jam	13.380
2	217 BCM/jam	10 Jam	13.020
Rata -rata	220 BCM/jam		13.200 BCM/shift

Dari Perhitungan produktivitas *excavator* secara aktual di 2 *fleet* pengupasan tanah penutup (*overburden*) didapatkan produktivitas *excavator* yaitu pada *fleet* 1 sebesar 223 BCM/Jam dan *Fleet* 2 sebesar 217 BCM/Jam. Produktivitas alat gali muat (*excavator*) dan produksi/hari secara aktual tidak memenuhi target. Target produktivitas alat gali muat (*excavator*) sebesar 300 BCM/jam.

2. Produktivitas Alat Angkut (*Dumptruck*)

- Produktivitas *Fleet* 1

Tabel 4.5 Data produktivitas *Hauler*

Perhitungan Produktivitas			
Total	16180 Detik	<i>HD Type</i>	TEREX T50D
Total Waktu Tersedia	3600 Detik	Kapasitas <i>Bucket</i>	3,42
Vol Rata - Rata 1 HD	21 BCM	<i>Swell Factor</i>	0,8
Rata - Rata Pengisian 1 HD	6 Bucket	<i>Bucket Fill Factor</i>	1,00%
Vol <i>Handbook Bucket</i>	5,2 LCM	Efisiensi	0,73
Factor pengisian	1%	<i>Cycle Time</i>	1348.33 Detik
<i>Productivity</i>	32 BCM/Jam		

$$\text{Produktivitas (Q)} = \frac{3600 \times n \times \text{KB} \times \text{FF} \times \text{FK} \times \text{F}_k}{\text{Ctm}}$$

$$(Q) = \frac{3600}{1348.33} \times n \times 5,2 \times 1 \times 0,8 \times 0,73$$

$$Q = \frac{3600}{1348.33} \times 6 \times 5,2 \times 1 \times 0,8 \times 0,73$$

$$Q = 32 \text{ BCM/Jam (1 HD)}$$

Produktivitas *Fleet* = Produktivitas 1 HD x jumlah HD

$$= 31 \text{ BCM/Jam} \times 6 \text{ Unit}$$

$$= 190 \text{ BCM/jam}$$

• **Produktivitas *Fleet* 2**

Perhitungan Produktivitas			
Total	16387 Detik	<i>HD Type</i>	TEREX T50D
Total Waktu Tersedia	3600 Detik	<i>Kapasitas Bucket</i>	3,42
Vol Rata - Rata 1 HD	21 BCM	<i>Swell Factor</i>	0,8
Rata - Rata Pengisian 1 HD	6 Bucket	<i>Bucket Fill Factor</i>	1,00%
Vol <i>Handbook Bucket</i>	5,2 LCM	<i>Efisiensi</i>	0,73
Factor pengisian	1%	<i>Cycle Time</i>	1365.58 detik
<i>Productivity</i>	33.56 BCM/Jam		

Tabel 4.5 Data produktivitas Hauler

$$\text{Produktivitas (Q)} = \frac{3600 \times n \times \text{KB} \times \text{FF} \times \text{FK} \times \text{F}_k}{\text{Ctm}}$$

$$(Q) = \frac{3600}{1365.58} \times 6 \times 5,2 \times 1 \times 0,85 \times 0,73$$

$$Q = \frac{3600}{1365.58} \times 6 \times 3,42 \times 1 \times 0,85 \times 0,73$$

$$Q = 33.56 \text{ BCM/Jam (1 HD)}$$

Produktivitas = Produktivitas 1 HD x jumlah HD

$$= 33.56 \text{ BCM/Jam} \times 6 \text{ Unit}$$

$$= 201 \text{ BCM/jam}$$

Data produksi dumptruck					
Fleet	Total	Produktivitas/unit	Produktivitas/jam	EWH/Day	Produksi/ <i>fleet</i>
1	6	31 BCM/unit	190 BCM/Jam	10	1.900
2	6	33,56 BCM/unit	201 BCM/Jam	10	2.010
Rata – rata		32,28 BCM	195,5 BCM/Jam		1.955 BCM/day

Perhitungan produktivitas *dumptruck* pada 2 *fleet* pengupasan tanah penutup (*overburden*) didapatkan produktivitas *dumptruck* yaitu pada *fleet* 1 sebesar 31 BCM/jam 1 unit HD untuk 6 unit Di peroleh nilai 190 BCM/jam dan pada *fleet* 2 yaitu sebesar 33,56 BCM/jam per 1 unit untuk 6 unit HD Diperoleh 201 BCM/jam, Target produktivitas alat angkut (*dumptruck*) sebesar 300 BCM/jam dan 3500 BCM/hari.

3. Nilai Keserasian Alat

- Nilai Keserasian Alat *fleet* 1
 - a. Jumlah *loader* = 1 unit
 - b. Jumlah *Hauler* = 6 unit/*fleet*
 - c. *Cycle time hauler* = 1348,33 detik = 22,47 menit
 - d. *Cycle Loader* = 23,94 detik = 0,39 menit

Pit Majapahit	Jumlah Loader (Nm)	Jumlah Hauler (Na)	CT Loader (CTm)	CT Hauler (Cta)	Muatan (nH)	MF
Dossan800	1		0.39			
NHL T50D		6		22.47	6	0.67

$$\begin{aligned}
 \text{Match Faktor} &= \frac{nH \times Wp}{nL \times Wdt} \\
 &= \frac{nH \times nx Ctm}{nL \times Wdt} \\
 &= \frac{6 \times 2,34}{1 \times 22,47} \\
 &= 0.67
 \end{aligned}$$

- **Nilai Keserasian Alat *fleet* 2**

- Jumlah *loader* = 1 unit
- Jumlah *Hauler* = 6 unit/*fleet*
- Cycle time hauler* = 1365,58 detik = 22,75 menit
- Cycle Loader* = 25,38 detik = 0,42 menit

Pit Majapahit	Jumlah Loader (Nm)	Jumlah Hauler (Na)	CT Loader (CTm)	CT Hauler (Cta)	Muatan (nH)	MF
Dossan800	1		0.42			
NHL T50D		6		22.76	6	0.61

$$\begin{aligned}
 \text{Match Faktor} &= \frac{nH \times Wp}{nL \times Wdt} \\
 &= \frac{nH \times nx Ctm}{nL \times Wdt} \\
 &= \frac{6 \times 2,52}{1 \times 22,76} \\
 &= 0.61
 \end{aligned}$$

Factor keserasian alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*) pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) memiliki nilai faktor keserasian pada *fleet* 1 sebesar 0,67 Dan pada *fleet* 2 sebesar 0,61 atau dapat di katakan faktor keserasian alat <1 artinya pada *fleet* tersebut dapat disimpulkan tidak serasi Karena terdapat waktu tunggu

bagi alat gali muat yang di akibatkan karena menunggu alat angkut yang belum datang.

4.2 Pembahasan

Pada kesempatan ini peneliti membahas hasil dari penelitian yang di lakukan, yaitu analisis keserasian alat gali muat dan alat angkut di PT. Prolindo Cipta Nusantara.

4.2.1 Kondisi Lokasi Penambangan di Pit-Majapahit

Berdasarkan hasil yang di peroleh material jenis material yang di muat dan di angkut di Pit Majapahit adalah material lunak yang berupa *clay* atau lempung yang berwarna abu-abu dengan tekstur yang berpasir, Alat yang digunakan yaitu Doosan PC800 sebagai alat gali muat dan Terex t50d sebagai alat angkut. Berdasarkan data rencana penambangan bulan Juni 2021, penambangan dilakukan pada 5 *fleet* yaitu *fleet* 2 Doosan PC 800 dengan pasangan 5 HD Trex t50d, *fleet* 2 Doosan PC 800 dengan pasangan 4 HD Trex t50d + 1 *Articuled* , 1 *fleet* Doosan PC 800 dengan pasangan 4 HD Trex t50d dan 1 *fleet* Doosan 500 dengan pasangan 5 *Articuled*. Ketersediaan alat tersebut merupakan rencana yang telah dibuat untuk kegiatan produksi *overburden* pada bulan Juni 2021. Berdasarkan kondisi *actual*, dari 5 *fleet* yang direncanakan hanya ada 2 *fleet* yang konsisten melakukan kegiatan *overburden removal*, yaitu *fleet* Doosan PC 800 (TSS EX 8010) dengan pasangan 6 HD Trex t50d. penambahan alat angkut sehingga jumlahnya menjadi 6 HD Trex t50d (pada kondisi tertentu, sesuai kebijakan internal perusahaan).

- **Kondisi *Front loading***

Kondisi tempat *Front Loading* di PT. Prolindo Cipta Nusantara cukup sempit karena *front* yang sempit akan mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk *manuver*, dan akan menambah waktu untuk menuju/mendekati alat gali muat dan mengurangi kecepatan alat angkut dan akan memungkinkan alat angkut tersebut akan mengalami kesusahan dalam bergerak.

- **Kondisi Jalan Hauling**

Jarak angkut rata-rata material *overburden* dari *loading point* ke *disposal area* bulan Juni 2021 adalah 1.380, meter dengan posisi *dumping* adalah *inpit dump*. Besarnya waktu yang dibutuhkan alat saat mengangkut material dapat dilihat dari perhitungan jarak angkut terhadap kecepatan standar yang diterapkan. Kecepatan maksimal dihitung berdasarkan jarak angkut terhadap waktu minimal. Karena semakin besar kecepatan maka semakin kecil waktu yang digunakan. Sehingga dengan jarak tempuh 1.380 meter terhadap *travel time* minimal, kecepatan maksimal *hauler* dalam kondisi bermuatan adalah 30 Km/Jam dan 30 Km/Jam dalam kondisi kosong

- **Jarak dan Kemiringan Jalan**

Jarak jalan tambang dalam pengangkutan material *overburden* menuju *disposal area* sejauh ± 1.360 meter dan terdapat tanjakan terdapat tanjakan pada segmen 4 dari *front loading* menuju *disposal* dengan beda tinggi 6m dan jarak datar 76 m maka :

$$\text{grade} : \text{grade } (\alpha) = \frac{6}{76} \times 100 \% = 7,6$$

dan pada segmen 15 dari *front loading* menuju *disposal* dengan beda tinggi 4m dan jarak datar 25 m maka :

$$\text{grade} : \text{grade } (\alpha) = \frac{4}{25} \times 100 \% = 9,5$$

- **Lebar Jalan**

Penentuan lebar jalan tambang minimum pada jalan lurus adalah 10 meter sedangkan pada jalan tikungan adalah 12,55 meter. Jalan tambang antara *front* kerja menuju *disposal area* terdiri dari dua jalur. Lebar jalan pada jalan lurus $\pm 9 - 14,8$ meter dan lebar jalan pada tikungan $\pm 7,6 - 12,2$ meter.

- **Kondisi *Dumping Point***

Pada Saat Pengambilan Data Posisi *Dumping Point* Berada Di Sisi paling Utara Dari Iup PT. Prolindo Cipta Nusantara. Pada area *dumping point*, sering terjadinya adanya antrian *Hauler* pada area *Disposal* dikarenakan kurangnya alat *support* di area *Disposal* sehingga menyebabkan waktu tunggu yang cukup lama terhadap *Excavator*.

4.2.2 Faktor yang mempengaruhi Keserasian Alat Gali muat dan Angkut

- **Efisiensi kerja**

Faktor utama yang mempengaruhi keserasian adalah rendahnya efisiensi kerja di setiap *fleet* sejumlah 54% meminimalisir waktu hambatan merupakan solusi untuk meningkatkan waktu kerja efektif sehingga nilai efisiensi juga akan meningkat hal tersebut dapat di lakukan terhadap

beberapa faktor penyebab, seperti seharusnya operator sudah dalam keadaan siap (*standby*) pada saat pukul 07.00 untuk memulai pekerjaannya.

- **Hujan**

Weather Condition		MTD			
		Plan	Act	Frek	Curah Hujan
Rain	Hours	47,52	57,82	40,00	182,50
Slippery	Hours	12,26	65,06		
Total	Hours	61,78	122,88		

Pada saat pengambilan data di lapangan pada bulan Juni 2021 di PT. Prolindo Cipta Nusantara curah hujan cukup tinggi Berdasarkan data di *standard parameter operation* (SPO) untuk *rain+clean up* hanya 1 jam/hari, pada *actualnya* curah hujan di lapangan sebesar 182,50 mm dalam jangka 1 bulan tentu hal ini sangat mempengaruhi dan segala kegiatan yang ada di lapangan .

- **Perbaikan *Front Loading***

Perbaikan *front loading* juga menjadi salah satu faktor dimana alat gali muat melakukan kegiatan lain seperti memperbaiki *loading point*, memperbaiki bench hal tersebut mengakibatkan waktu tunggu pada alat angkut.

- **Pengisian bahan bakar**

Hambatan ini hanya terjadi pada alat angkut, karena alat angkut lebih konsumtif terhadap bahan bakar. Waktu yang hilang akibat

pengisian bahan bakar pada alat muat tidak terjadi karena pengisian bahan bakar tidak dilakukan di lokasi penambangan.

- **Minimnya Bahan Bakar**

Pada saat jam operasi produksi *overburden* masih terdapatnya *dumpruck* atau *excavator* yang *stanby* karena tidak tersedianya bahan bakar. Sehingga Jumlah unit di tiap *fleet* tidak akan sesuai dengan yang direncanakan (*plan*) Hal ini juga yang berdampak terhadap target produksi.

- **Kondisi Jalan Angkut Yang Rusak**

Kondisi jalan angkut yang rusak merupakan faktor yang mempengaruhi waktu edar pada alat angkut dikarenakan jalan yang berdebu dan rusak dapat mengganggu operator *dumpruck* sehingga laju dari *dumpruck* mengalami penurunan serta Minimnya alat *support grader* yang beroperasi selama pengambilan data berjumlah 2, *grader* yang bekerja secara maksimal hanya 1 *grader* karena *grader* yang 1 lagi sering mengalami *breakdown* atau tidak adanya bahan bakar menyebabkan hanya 1 *grader* yang di gunakan, kurangnya alat *support grader* untuk kegiatan *maintenance* pada jalan angkut yang memiliki jarak 1,360 meter mengakibatkan tidak optimalnya *maintenance* jalan angkut yang mengalami kerusakan.

4.2.3 Nilai Keserasian Alat Gali Muat (*Excavator*) dan Alat Angkut (*Dumpruck*) pada Pengupasan Tanah Penutup (*Overburden*) di Pit Majapahit.

Keserasian alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*) pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) memiliki nilai faktor keserasian pada *fleet* 1 sebesar 0,67 dan pada *fleet* 2 sebesar 0,61. Yang berarti hasil keserasian alat gali muat dan angkut pada *fleet* tersebut < 1 artinya belum serasi karena terdapat waktu tunggu pada alat gali muat yang bekerja kurang 100% yang di akibatkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi ketidak serasian alat antara lain yaitu waktu tunggu (*delay time*) pada *excavator* sebesar 27,5 menit dalam 1 jam, tingginya curah hujan pada bulan Juli yaitu sebesar 182,50 mm, perbaikan *front loading*, kurangnya *skill operator*, *bucket excavator* menggantung terlalu lama menunggu kedatangan *dumptruck*, *excavator* menunggu *dumptruck maneuver* dengan nilai waktu tunggu rata-rata 39,75 detik per 1 unit *High dumptruck*, pada saat *backhoe* menumpahkan material, diakhir loading *backhoe* terkadang merapikan material *divessel Dump truck*, Pada saat *backhoe swing* kosong, terkadang *swing backhoe* jauh.

Selain faktor-faktor di atas untuk meningkatkan nilai produktivitas juga dapat di lakukan dengan Menambah 1 unit HD pada setiap *fleet* sebagai komposisi ideal berdasarkan nilai *match factor* agar dapat memenuhi target karena menurut perhitungan 1 unit doosan pc 800 dapat melayani 7 unit terex T50d dengan jarak angkut 1.360m menuju disposal (lampiran E).

BAB V

PENUTUP

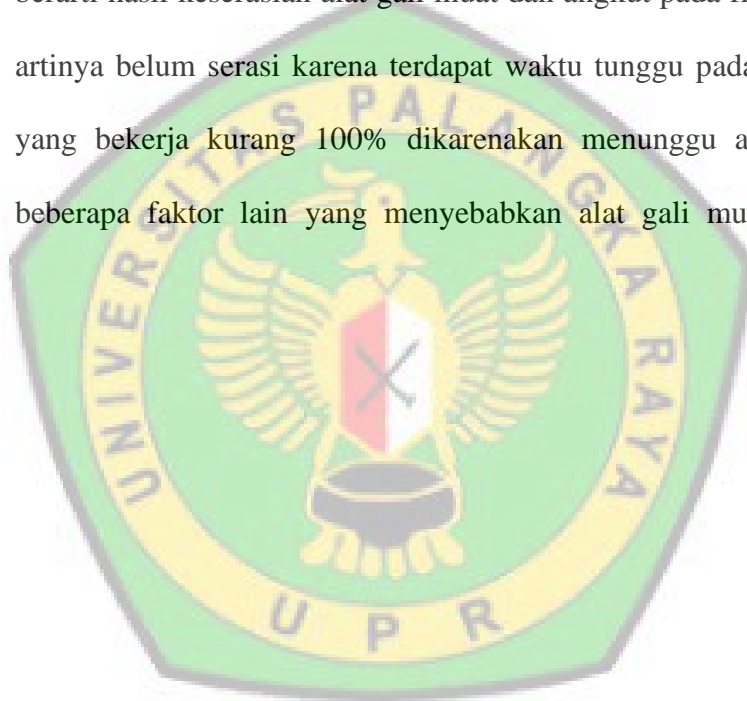
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) di pit Majapahit PT. Prolindo Cipta Nusantara maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi penambangan di PIT-Majapahit PT. Prolindo Cipta Nusantara yaitu dengan jenis material lunak berupa clay atau lempung yang berwarna abu-Abu, pola pemuatan yang digunakan adalah *top loading*, jarak dari front ke *disposal* 1.360 m. alat gali muat dan angkut yang digunakan yaitu *excavator Doosan PC 800* dan alat angkutnya *Terex T50d* dan beberapa alat support seperti *bulldozer* untuk merapikan *dumping Point* dan *grader* .
2. Faktor utama yang mempengaruhi keserasian adalah rendahnya efisiensi kerja di setiap fleet sejumlah 54% hal ini di pengaruhi oleh beberapa faktor lain yaitu kedisiplinan operator, kurangnya *man power* sehingga di perlukan *back up* orang untuk menggantikan posisi tersebut sehingga dapat meminimalisir *loss time* pada *excavator*, tingginya curah hujan pada bulan juli, perbaikan *front loading*, *bucket excavator* menggantung terlalu lama menunggu kedatangan *dumptruck*, *excavator* menunggu *dumptruck maneuver*, kehabisan oksigen untuk mengganti kuku *bucket excavator*. Kedua yaitu penyebab waktu tunggu (*delay time*) pada *dumptruck* yakni terdapatnya jalan angkut yang masih satu jalur, kondisi

jalan angkut yang rusak, kondisi *disposal* yang rusak, keterlambatan *driver* dan *operator*, populasi unit *dumptruck* masih kurang, kode unit *dumptruck* tidak jelas terlihat.

3. Keserasian alat gali muat (*excavator*) dan alat angkut (*dumptruck*) pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) memiliki nilai faktor keserasian pada *fleet* sebesar 0,67 dan pada *fleet 2* sebesar 0,61 Yang berarti hasil keserasian alat gali muat dan angkut pada *fleet* tersebut < 1 artinya belum serasi karena terdapat waktu tunggu pada alat gali muat yang bekerja kurang 100% dikarenakan menunggu alat angkut dan beberapa faktor lain yang menyebabkan alat gali muat tidak 100%.



5.2 Saran

Saran peneliti pada kegiatan pengupasan tanah penutup (*overburden*) adalah :

- 1) Perbaiki waktu kerja untuk lebih memperhatikan jam kerja agar dapat meminimalisir *loss time* yang terjadi sehingga meningkatkan nilai efektifitas kerja.
- 2) Menambah 1 unit HD pada setiap *fleet* sebagai komposisi ideal berdasarkan nilai *match factor* agar dapat memenuhi target karena menurut perhitungan 1 unit doosan pc 800 dapat melayani 7 unit terex T50d dengan jarak angkut 1.360m menuju disposal.
(lampiran E)



DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.P. and Chamber, J.L.C. 1998. *Sedimentation in the modern and Miocene Mahakam delta, 24th Indonesian petroleum association proceeding* :Jakarta.p.225-231.
- Arrofah, Muhammad, Janiar Pitulima, dan Mardiah. 2017. *Evaluasi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut untuk Pengupasan Tanah Penutup Bulan Agustus 2016 Di Pit 3 Timur Penambangan Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk*. Jurnal Mineral, 2(2), 1 – 8.
- Eko, R.H. dkk. 2015. *Kajian teknis alat muat dan alat angkut untuk mengoptimalkan produksi pengupasan lapisan tanah penutup di PIT. UW PT. Borneo Alam Semesta Kalimantan Selatan*.jurnal.UPN:Yogyakarta rta.
- Hariz, Subhan dkk. 2013. *Analisa Kemampuan Kerja Alat Angkut untuk Mencapai Target Produksi overburden 240.000 BCM Perbulan di Site Project Darmo PT. Ulma Nitra Tanjung Enim Sumatra Selatan*. Jurnal.Unsri:Sriwijaya
- Ilahi, R.R. Ibrahim, E. & Rusdi, F.S. (2014). *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dumptruck) Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 Di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk* UPTE. Jurnal Ilmu Teknik,
- Indonesianto, Yanto. 2015. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN Veteran.
- Lestari, S. Zaenal. Pramusanto. (2017). *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Pada Kegiatan Pembongkaran Overburden Pit 4200 Block 1E, PT. Turbaindo Coal Mining, Kecamatan Muralawa, Kab. Kutai Barat, Provinsi, Kaltim*. Jurnal Spesia,
- Prodjosumarto, Partanto,(1995). *Pemindahan Tanah Mekanis*.Jurusan Teknik pertambangan, ITB.
- Putra, J. Kasim, T. (2018). *Optimasi Kesesuaian Alat Gali-Muat dengan Alat Angkut untuk Mengatur Fuel Ratio dalam Menghemat Pemakaian Fuel pada Pengupasan Overburden di Pit Jebak 1 PT. Nan Riang Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi*. Jurnal Bina Tambang, Vol 3 No4
- Ramadhan, A.S. Widodo, S. Asmiani, N. (2016). *Analisis Kecerahan Alat Mekanis (Match Factor)*. Jurnal Geomine,

- Ramadhani, Erick. 2008. *Studi peningkatan produksi alat muat dan alat angkut di tambang terbuka PIT. A Bengalon PT. Darma Henwa*.skripsi. ITB: Bandung.
- Rifani F. dkk. 2016. *Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut untuk Memenuhi Target Produksi 780.000 Ton/Bulan di PT. Semen Padang*. Jurnal.UPN:Yogyakarta
- Tangdikamma, Parma. 2009. *Analisis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Penambangan Bijih Nikel Tambang Tengah, Bukit TTC PT Aneka Tambang,TBK*. Skripsi.UVRI: Makassar.
- Wedhanto, S. (2009). *Alat Berat dan Pemandahan Mekanis*. Malang: UNM
- Wijaya, R, A, Mukiat, dan D. Purbasari. 2019. *KINERJA ALAT MUAT DAN ANGKUT PADA PENGUPASAN OVERBURDEN PT. BUMI MERAPI ENERGI*. Jurnal Pertambangan 3(4), 1 – 9
- Yernuntriani. 2011. *Optimasi Produksi Alat Angkut Menggunakan Metode Kapasitas Produksi dan Teori Antrian Pada PT. Cipta Kridatama Sinergi Kecamatan Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan*. Martapura: Universitas Lambung Mangkurat.

