

Kajian Produktivitas Alat untuk Mengoptimalkan Hasil Produksi *Overburden* di PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi Kalimantan Timur

(Productivity Study of Tools for Optimizing Overburden Production Results at PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi East Kalimantan)

Fairus Atika Redanto Putri^{1*}, Yudho Dwi Galih Cahyono¹, Serin Rabin¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

* Korespondensi E-mail: fairus@itats.ac.id

Abstrak

Penambangan *overburden* dan batubara harus beriringan dan sejalan, karena dengan tingginya produktivitas *overburden* akan berpengaruh pada hasil produksi batubara. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung, menganalisis produktivitas serta menentukan rekomendasi untuk peningkatan produksi. Dalam riset ini menggunakan metode penelitian gabungan serta dengan pola matematis. Perusahaan memiliki target produktivitas sebesar 220,5 m³/Jam, dengan keadaan aktual didapatkan untuk alat gali muat sudah mencapai target sebesar 279,9238 BCM/Jam, namun alat angkut belum mencapai target sebesar 80,9048 LCM/Jam. Terdapat berbagai faktor belum tercapainya target produksi antara lain, efisiensi kerja yang rendah, waktu pengangkutan dan kembali yang cukup lama pada waktu edar alat angkut, serta tidak serasinya faktor keserasian sehingga menyebabkan waktu tunggu cukup lama pada alat angkut. Setelah dilakukan optimasi dengan adanya penambahan 1 unit alat gali muat (*excavator*) dengan jenis yang sama, optimasi waktu edar alat angkut serta optimasi efisiensi kerja alat angkut, didapatkan peningkatan produktivitas di setiap alat angkut, sehingga setelah dilakukan pengoptimasian target produktivitas alat angkut tercapai sebesar 222,4045 LCM/Jam.

Kata kunci: Waktu edar, efisiensi kerja, faktor keserasian, produktivitas

Abstract

Overburden and coal mining must go hand in hand and in line, because high overburden productivity will affect coal production results. This study aims to calculate, analyze productivity and determine recommendations for increasing production. This research uses a combined research method and a mathematical pattern. The company has a productivity target of 220.5 m³/hour, with the actual conditions obtained for digging and loading equipment that has reached the target of 279.9238 BCM/hour, but the transportation equipment has not reached the target of 80.9048 LCM/hour. There are various factors that have not achieved the production target, among others, low work efficiency, quite long transportation and return times during transportation equipment circulation times, as well as mismatched compatibility factors that cause long waiting times for transportation equipment. After optimization with the addition of 1 unit of excavator with the same type, optimization of the transportation equipment cycle time and optimization of the work efficiency of the transportation equipment, an increase in productivity was obtained in each conveyance, so that after optimizing the productivity target of transportation equipment was achieved by 222,4045 LCM/Hour.

Keywords: Cycle time, work efficiency, match factor, productivity

1. Pendahuluan

Aktivitas penambangan batubara tidak lepas dengan kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup atau yang sering disebut *overburden*. Dimana kegiatan pengupasan *overburden* ini sangat menentukan produksi batubara, dikarenakan harus mengupas *overburden* dahulu sebelum melakukan penambangan batubara, apabila semakin cepat/tinggi *overburden* ditambang/dikupas maka semakin cepat dilakukannya penambangan batubara.

Aktivitas Penambangan di PT. Karebet Mas Indonesia terdiri dari aktivitas penggalian, pemuatan serta pengangkutan material *overburden*. Dalam aktivitas penambangannya

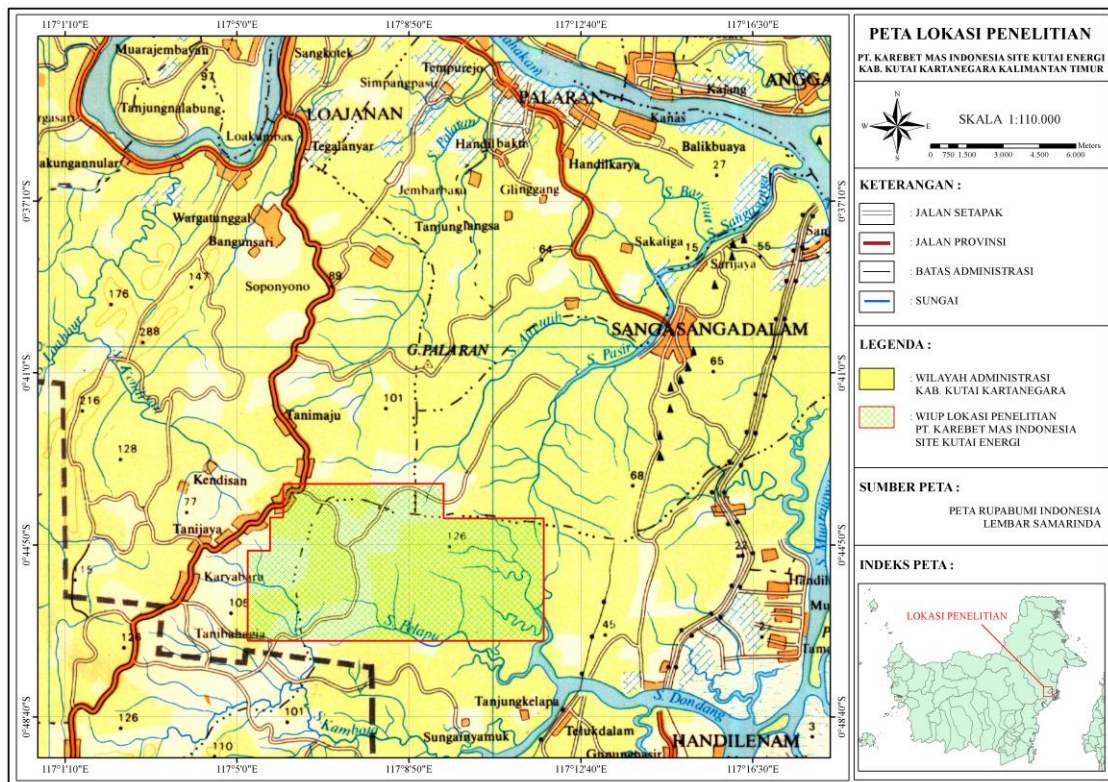
PT. Karebet Mas Indonesia memakai *Bulldozer Komatsu D375A* buat melaksanakan pembongkaran material dengan *ripping*, *Excavator Doosan S500- LCV* selaku perlengkapan gali memuat, serta mempunyai 3 tipe perlengkapan angkut yang beroperasi ialah *Dump Truck Nissan- CWB*, *Dump Truck Scania-P380*, serta *Dump Truck Mercedes- Bens Actors 4846*, dan *Bulldozer Komatsu D85* serta *Komatsu Motor Grader* buat meratakan serta merapikan material. Ada sebagian kasus yang terjalin pada aktivitas penambangan, baik pada tahapan penggalian, pemuatan ataupun pengangkutan. Kasus tersebut antara lain kasus pada cuaca, jalur angkut, perlengkapan baik perlengkapan

gali memuat, perlengkapan angkut ataupun unit supprot, dan permasalahan sosial serta permasalahan intern industri. Sehingga dari masalah- masalah tersebut menimbulkan pengurangan produksi dari sasaran produksi itu sebesar 220, 5 m³/ Jam.

Bersumber pada permasalahan yang terjalin hingga butuh dicoba kajian terhadap produktivitas perlengkapan gali memuat serta perlengkapan angkut dan membagikan saran buat menolong pengoptimalan hasil produksi oleh industri. Sebab berartinya produktivitas perlengkapan buat menggapai sasaran produksi

2. Metode

Penelitian ini berlokasi di Pit HCV PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi pada Desa Tani Harapan, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur (Gambar 1). Daerah penelitian termasuk dalam geologi regional lembar samarinda dan termasuk pada formasi Balikpapan, formasi pulau balang, dan formasi kampungbaru dari Sembilan formasi yang ada di lembar samarinda (Priyambodo, 2016).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada April – Juni 2021, dengan menggunakan metode penelitian jenis metode gabungan serta menggunakan pola matematis dalam pengolahannya. Dalam studi ini, ada 3 tahapan riset ialah sesi persiapan, sesi riset, serta sesi pengolahan informasi.

Dalam sesi persiapan riset ini, aktivitas yang dicoba yakni melaksanakan riset pustaka menimpa produktivitas perlengkapan gali memuat serta perlengkapan angkut dan menimpa faktor- faktor yang membatasi produktivitas, setelah itu melaksanakan pengamatan lapangan terlebih dulu saat sebelum dikerjakannya pengambilan informasi riset. Perihal ini bertujuan buat mengumpulkan data dini serta melaksanakan riset literatur, baik menimpa produktivitas ataupun menimpa industri.

Pada sesi riset ini, data yang diambil secara langsung(data primer) ialah data waktu edar perlengkapan gali memuat serta perlengkapan angkut, dimana periset turut langsung menumpang di dump truck dan mengamati excavator di pondok yang tidak jauh dari front penambangan disebabkan tidak dapat turut langsung menumpang di excavator karena ruang didalamnya yang lumayan kecil, jumlah jam kerja perlengkapan, jumlah jam revisi perlengkapan, jumlah jam perlengkapan standby dan hambatan yang lain semacam penciptaan yang terhenti sebab hujan ataupun waktu buat revisi front penambangan. Kegiatan pengambilan data penelitian ini membutuhkan *stopwatch* untuk mengukur data satuan waktu yang diambil, kamera untuk mengambil dokumentasi yang memperkuat bukti data di lapangan serta alat

tulis untuk mencatat apapun yang terjadi saat pengambilan data di lapangan.

Data yang diambil dalam riset ini yakni ada dua variabel yaitu:

1. Data Primer

Data primer yakni data yang dikumpulkan serta didapat lewat pengamatan langsung (Amdid et al., 2020). Data primer yang diambil antara lain jumlah dan jenis alat gali muat dan alat angkut, waktu edar alat gali muat dan alat angkut, jumlah jam kerja alat, jumlah jam alat untuk kesediaan dan pemakaian efektif, serta semua hambatan-hambatan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang diambil adalah target produksi, peta lokasi perusahaan, profil perusahaan, peta topografi, jadwal kerja perusahaan, spesifikasi alat, dan jumlah jam unit support untuk kesediaan alat

Pengolahan data ialah pergantian data mentah yang diambil dari lapangan, setelah itu disusun bersumber pada urutan pengolahan serta dianalisis. Dalam penelitian ini, data yang perlu diolah antara lain:

1. Pengolahan Data Cycle Time

Pengolahan data ini bertujuan untuk mendapatkan data *cycle time* baik dari alat gali muat yaitu *excavator* maupun *cycle time* alat angkut yaitu *dump truck*. Kemudian dihitung menggunakan metode statistik deskriptif sehingga didapatkan data seperti nilai rata-rata, modus, median, minimal, maksimal, serta standart deviasinya.

2. Pengolahan Data Efisiensi Kerja

Pengolahan data ini bertujuan untuk mendapatkan data efisiensi kerja dari alat gali muat yaitu *excavator*, alat angkut yaitu *dump truck* serta *unit support* yaitu *bulldozer* dan

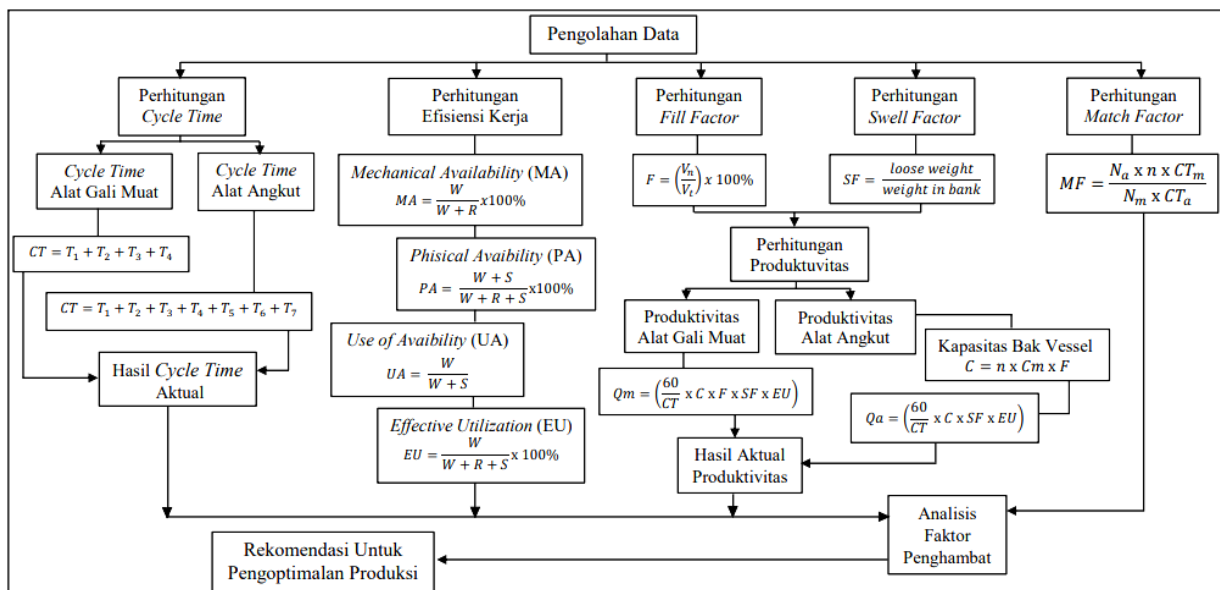
motor grader. Pengolahan data ini membutuhkan data efisiensi kerja aktual di lapangan antara lain data waktu efektif kerja, waktu perbaikan (*repair*) dan waktu *standby* yang kemudian dihitung menggunakan metode statistik deskriptif, sehingga didapatkan nilai-nilai yaitu *Mechanical Availability (MA)*, *Physical Availability (PA)*, *Use of Availability (UA)*, *Effective Utilition (EU)*.

3. Pengolahan Data Produktivitas

Pengolahan data ini bertujuan untuk mendapatkan nilai produktivitas baik alat gali muat maupun alat angkut. Pengolahan data ini membutuhkan data-data yang sudah diolah sebelumnya seperti data *cycle time*, data *fill factor* dan data efisiensi kerja serta data sekunder mengenai spesifikasi alat antara lain data kapasitas *bucket* maupun kapasitas bak *vessel* dan *swell factor*.

4. Pengolahan Data Match Factor

pengerjaan data ini bermaksud guna memastikan gabungan yang sesuai antara alat gali memuat serta alat angkut. pengerjaan data ini memerlukan data hasil olahan sebelumnya semacam data *cycle time* alat gali memuat, *cycle time* alat angkut, banyaknya jumlah alat gali memuat serta banyaknya jumlah alat angkut. sesudah seluruh data didapati, berlanjut dihitung mengenakan sesuatu metode persamaan yang telah memiliki maka didapati harga *match factor*-nya. Dimana uraikan langkah pengolahan data sanggup ditinjau pada gambar 2. sesudah seluruh tahapan studi telah dilaksanakan sehingga sanggup ditarik kesimpulan yang cocok dengan tujuan studi ini.



Gambar 2. Diagram Alir Pengolaahan Data

3. Hasil dan Pembahasan

Material overburden yang ditambang termasuk dalam material sandy clay dengan densitas 2,3 gr/cm³. Dalam kegiatan

penambangan ini, material akan diberaiakan/dibongkar terlebih dahulu dengan *Bulldozer* beserta *point Rippemya* dikarenakan materialnya yang cukup keras dan dekat pemukiman warga.

Dalam penambangan tersendiri, material tersebut menjadi salah satu faktor dalam tercapai maupun tidaknya target produksi yaitu mengenai kekerasan material dan faktor pengembangan material. Material yang sedang asli dari alam, kelihatan dalam kondisi padat dan bersatu dengan baik, alhasil sedikit terdapatnya ruang kosong (*void*) yang memuat udara antar butir-butirnya, terlebih bila butiran itu sungguh lampas (Indonesianto, 2014). Kekerasan material berhubungan dengan kemampugaruan suatu alat gali muat yakni kegiatan kegiatan penggalian. Penggalian material keras biasanya dimulai dengan pemboran dan peledakan yang mempengaruhi cara penanganan material bongkaran selanjutnya maupun dengan penggaruan (Aji, 2017).

Selain faktor material, ada juga faktor dari pola pemuatannya, dimana dalam riset ini perusahaan menggunakan pola pemuatan top loading yakni ketika posisi alat muat berada lebih tinggi dibanding alat angkut. Pola pemuatan akan berpengaruh terhadap suatu kombinasi alat yang digunakan, karena pola pemuatan yang tidak tepat akan mempengaruhi langsung terhadap lamanya waktu edar pemuatan yaitu pada sudut putar *excavator* (*swing*) dan lamanya waktu edar pengangkutan yaitu pada penempatan posisi *dump truck* untuk *loading* (Putri, 2020).

Namun terkadang faktor yang sangat berpengaruh dalam tinggi rendahnya produksi ialah waktu edar (*cycle time*) suatu alat. Dalam penelitian ini, didapatkan rata-rata waktu edar (*cycle time*) pada alat gali muat sebesar 2,4699 menit sedangkan pada alat angkut sebesar 17,0984 menit.

tidak cuma sebab-faktor itu, kedapatan pula faktor pada efisiensi kerja. Terdapatnya

permasalahan pada ketersediaan alat sebagai salah satu perihal yang bisa pengaruhi produksi dari kebutuhan alat gali memuat serta alat angkut yang diinginkan dalam operasi penambangan (Putri, 2020). Berdasarkan pengamatan dan penelitian, didapatkan nilai efisiensi kerja yang cukup rendah baik pada alat gali muat, alat angkut, dan unit support yang beroperasi. Untuk perhitungan efisiensi kerja melibatkan adanya *working hours*, *standby hours*, serta *repair hours* untuk suatu alat.

Pada kegiatan penambangan faktor keserasian alat juga sangat mempengaruhi, baik mempengaruhi produktivitas juga mempengaruhi efisiensi kerja. sebab keseraian ada 2 tujuan, khususnya membuktikan keharmonisan/keserasian alat pengangkut serta alat pemuat dan juga guna memastikan efektivitas kombinasi alat di zona penambangan (Gunawan dkk, 2017). Harga sebab keserasian kerja tiap rangkaian aktivitas peralatan mekanis yang dibubuhkan ditetapkan bersumber pada data waktu edar serta jumlah perlengkapan mekanis yang digunakan dalam tiap rangkaian aktivitas itu (Nurwaskito, 2015). Memang sukar mendapatkan MF dengan nilai sama dengan 1, akan tetapi harus dilakukan bermacam upaya serta percobaan pada kedua alat tersebut agar mendapat MF dengan harga sama dengan 1, tak lupa menimbang dari segi target produksi perusahaan (Amir dkk, 2021).

Dalam perhitungan produktivitas suatu alat dibutuhkannya beberapa antara lain data waktu edar/*cycle time*, *fill factor* (faktor pengisian), *swell factor* (faktor pengembangan material), kapasitas bucket (didapatkan dari handbook spesifikasi alat), efisiensi kerja alat, serta banyaknya jumlah *swing* alat gali muat dalam pengisian bak vessel alat angkut. Setelah semua data tersebut didapatkan, maka didapatkan produktivitas alat gali muat sebesar 279,9238 BCM/Jam (Tabel 1) sedangkan untuk produktivitas alat angkut sebesar 80,9048 LCM/Jam (Tabel 2). Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa untuk alat gali muat sudah mencapai target produksi sebesar 220,5 m³/Jam, sedangkan untuk alat angkut belum mencapai target produksi.

Tabel 1. Produktivitas Alat Gali Muat

Alat Gali Muat	Alat Angkut	Cycle Time	Kapasitas Bucket	F	SF	EK	Produktivitas
		(Detik)	(m ³)				BCM/Jam
<i>Excavator Doosan</i>	Nissan-CWB	41,7846	3,2	0,8889	1,2	0,4358	106,7911
<i>S500-LCV</i>	Scania-P380	59,0052	3,2	0,8889	1,2	0,4358	75,6242
	Mercedez-Bens	45,7624	3,2	0,8889	1,2	0,4358	97,5085
Total							279,9238

Tabel 2. Produktivitas Aktual Alat Angkut

Alat Angkut	Cycle Time (Detik)	Kapasitas (m ³)	SF	EK	Produktivitas (LCM/Jam)
Nissan-CWB	1073,4150	11,3778	1,2	0,2799	12,8149
Scania-P380	1035,8421	14,2222	1,2	0,5813	34,4763
Mercedez-Bens	898,6844	17,0667	1,2	0,4097	33,6136
Total					80,9048

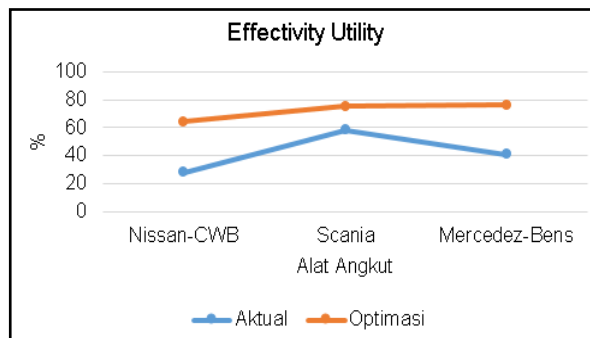
Dari hasil penelitian dan pengolahan data, didapatkan bahwa produktivitas alat angkut belum mencapai target. Faktor penghambat yang paling mempengaruhi adalah efisiensi kerja alat dan waktu edar (*cycle time*) alat. Dimana efisiensi kerja alat aktualnya begitu buruk dan waktu edar (*cycle time*) yang sangat tinggi dibandingkan yang direncanakan, hal tersebut dikarenakan banyak baik operator maupun mekanik yang tidak bekerja secara maksimal. Hal tersebut yang menyebabkan *standby hours* semakin tinggi dibandingkan *working hours*, serta menyebabkan waktu tunggu pada waktu edar yang tinggi. Waktu tunggu alat angkut pada waktu edar (*cycle time*) bisa dilihat dari faktor keserasian (*match factor*) keadaan aktual di lapangan yang melebihi 1 yaitu sebesar 1,2180. Berdasarkan beberapa permasalahan atau faktor penghambat yang ada, harus dilakukan pengoptimalisasi pada efisiensi kerja, waktu edar serta pada faktor keserasian alat (*match factor*).

Pengoptimalan Efisiensi Kerja Alat Angkut

Efisiensi kerja alat angkut dikatakan buruk karena banyaknya operator maupun mekanik yang bekerja tidak sesuai jadwal. Selain waktu mulai produksi yang mundur, waktu berhenti produksi pun terlalu cepat. Dimana sudah berhenti produksi sebelum jam istirahat, dan terlambat untuk memulai kembali setelah jam istirahat, begitu pula saat untuk persiapan pulang yang hanya cukup lima menit terkadang bisa sampai dua puluh menit lamanya. Serta adanya faktor cuaca yang sangat tidak menentu dan tidak bisa ditebak yaitu faktor hujan dan faktor lamanya waktu *scrab* atau pembersihan material setelah hujan, yang mengharuskan berhenti produksi. Cuaca serta iklim yaitu pemicu terhambatnya produksi kerja. Cuaca yang dimaksudkan yaitu hidrologi serta hidrogeologi. Pada masa periode panas, perihal ini tidak mesti dipermasalahkan kan. tapi, pada masa periode penghujan bisa jadi masalah. Dalam periode panas, air yang mengalir dari bilik batuan mampu menggenangi di lokasi penambangan. Jadi, selagi periode penghujan bisa ditentukan hendak menggenangi lebih banyak dari periode panas (Wahono & Cahyono, 2020). Tak hanya dari faktor cuaca, faktor material hasil pemberaian (*ripping*) juga mempengaruhi produktivitas, oleh karena itu *Unit Support Bulldozer D375* yang lengkap dengan *point rippemy* berperan penting

dalam banyaknya produksi. Namun, saat di lapangan *Bulldozer D375* juga memiliki efisiensi waktu kerja yang buruk, dikarenakan tingginya waktu *repair*. Dengan berkurangnya masa yang hilang imbas hambatan sehingga waktu kerja efisien mampu ditingkatkan dengan metode membuat rancangan perancangan manajemen produksi alat, dengan perancangan manajemen produksi alat yang bagus (Purwoko & Herlambang, n.d.)

Setelah dilakukan pengoptimalasian pada efisiensi kerja, didapatkan meningkatnya nilai efisiensi kerja yang cukup signifikan, dimana efisiensi kerja aktual untuk Dump Truck Nissan-CWB sebesar 27,986%, Dump Truck Scania-P380 sebesar 58,125%, Dump Truck Mercedez-Bens sebesar 40,972% dan setelah optimasi untuk Dump Truck Nissan-CWB 64,271%, Dump Truck Scania-P380 75,208%, Dump Truck Mercedez-Bens 76,389%. Grafik perbandingan dapat dilihat di gambar 3. Dari efisiensi aktivitas yang diperoleh antara periode efisien yang produktif dengan waktu aktivitas yang ada, perihal ini adalah salah satu faktor yang bisa mempengaruhi besar kecilnya produksi alat yang diraih (Zuhri & Cahyono, 2020).

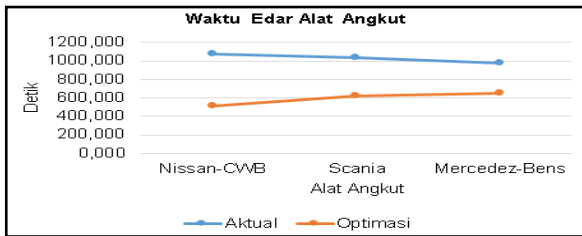


Gambar 3. Grafik Perbandingan Efisiensi Kerja

Pengoptimalan Waktu Edar Alat Angkut

Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, dapat diketahui bahwa waktu edar (*cycle time*) alat angkut sangat lama. Dari satu siklus waktu edar (*cycle time*) alat angkut yang membuat lama adalah waktu saat pengangkutan (*Hauling*), waktu saat kembali (*Return*), dan waktu tunggu atau antri (*Spotting*). Hal tersebut dikarenakan banyak faktor dan terutama karena banyaknya operator yang tidak melaksanakan sesuai jadwal. Selain dikarenakan faktor operator, terdapat juga karena faktor jalan yang dimana jalan *hauling* tersebut tidak hanya dilalui *dump*

truck dari PT. Karebet Mas Indonesia, namun juga dilalui *dump truck hauling* milik owner untuk mengangkut batubara ke *Stockpile Jetty*. Terkadang juga di bagian jalan juga terdapat *bulldozer* maupun *Motor Grader* untuk merapikan jalan sehingga terkadang terjadi macet di jalan. Untuk waktu tunggu atau antri (*spotting*) yang paling dan hampir setiap akan pemuatan adanya antrian, hal tersebut dikarenakan perbandingan jumlah dump truck dan alat gali muat (*excavator*) yang tidak sebanding atau tidak serasi. Dan saat di lapangan tidak adanya pasangan paten atau pasti untuk setiap jenis alat angkut (*dump truck*), sehingga saat penambangan menggunakan dua *excavator*, dimana ada alat gali muat (*excavator*) yang kosong disitulah alat angkut (*dump truck*) masuk untuk melakukan pemuatan, tidak peduli alat angkut (*dump truck*) jenis apa.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Waktu Edar Alat Angkut

Setelah dilakukan pengolahan data dan pengoptimalan, didapatkan perbedaan yang

cukup jauh antara aktual dan hasil optomasi, dimana untuk rata-rata waktu edar aktual alat angkut sebesar 17,0984 menit, setelah dioptimasi menjadi 9,9175 menit. Hal tersebut dikarenakan mengurangi waktu yang tidak seharusnya terhitung atau tidak seharusnya ada dan mensimulasikan apabila adanya penambahan alat gali muat *Excavator Doosan S500-LCV* sebanyak 1 unit sehingga memiliki faktor keserasian yaitu 1 dimana tidak adanya waktu antri (Gambar 4).

Pengoptimalan Faktor Keserasian Alat

Berdasarkan data pengamatan lapangan yang kemudian diolah menghasilkan faktor keserasian (*match factor*) adalah lebih dari 1, dimana hal tersebut yang mengakibatkan adanya waktu tunggu atau antri. Dengan jumlah alat angkut sebanyak 15 unit dan alat gali muat sebanyak 3 unit, hal tersebut tidak serasi. Perhitungan jumlah unit alat angkut yang seharusnya digunakan dapat dihitung dengan mengasumsikan jika faktor keserasian (*match factor*) sama dengan 1. untuk mencapai MF = 1 harus adanya penambahan 1 unit alat gali muat sehingga total jumlah alat gali muat seharusnya terdapat 4 unit alat gali muat.

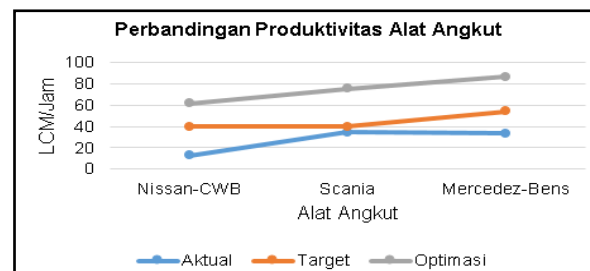
Dengan pengoptimalan pengoperasian jumlah alat gali muat dengan alat angkut, maka didapatkan nilai faktor keserasian (*match factor*) sebesar 1 (Tabel 3).

Tabel 3. Perbandingan Match Factor

Faktor Keserasian (<i>Match Factor</i>)			
Aktual		Optimasi	
Parameter	Nilai	Parameter	Nilai
Na	15	MF	1
Nm	3	Na	15
n	5	n	5
Cta (Detik)	1002,647	Cta (Detik)	1002,647
CTm (Detik)	48,85073	CTm (Detik)	48,85073
MF	1,218044	Nm	4

Produktivitas Setelah Pengoptimalan

Setelah dilakukan pengoptimalan pada efisiensi kerja dan waktu edar (*cycle time*) alat angkut, serta faktor keserasian alat yaitu dengan menambahkan 1 unit alat gali muat dengan jenis yang sama, maka didapatkan hasil produktivitas yang meningkat sehingga bisa mencapai target produksi yaitu sebesar 222,4045 LCM/Jam dari target produksi sebesar 220,5 m³/Jam (Gambar 5 dan Tabel 4).



Gambar 5. Grafik Perbandingan Produktivitas Alat Angkut

Tabel 4. Produktivitas Alat Angkut Setelah Optimasi

Alat Angkut	Cycle Time (Detik)	Kapasitas (m ³)	SF	EK	Total (LCM/Jam)
Nissan-CWB	515,8932	11,3778	1,2	0,6427	61,2344
Scania-P380	616,3012	14,2222	1,2	0,7521	74,9155
Mercedez-Bens	652,9506	17,0667	1,2	0,7639	86,2546
Total					222,4045

4. Kesimpulan

Produktivitas di PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi untuk alat gali muat sudah memenuhi target yaitu sebesar 279,9238 BCM/Jam sedangkan alat angkut belum memenuhi target yaitu sebesar 80,9048 LCM/Jam, dimana dengan target produksi sebesar 220,5 m³/Jam. Dengan dilakukannya pengkajian dan pengolahan data terhadap produktivitas alat angkut, maka didapatkan beberapa faktor penghambat, antara lain rendahnya efisiensi kerja alat angkut, tingginya nilai waktu edar alat angkut, dan tidak serasinya anatar kombinasi jumlah alat angkut dengan alat gali muat. Kemudian setelah dilakukan pengoptimalan dengan cara meningkatkan efisiensi kerja alat angkut, mengecilkan/menurunkan waktu edar alat angkut, serta adanya penambahan 1 unit alat gali muat dengan jenis yang sama, maka didapatkan produktivitas yang meningkat yakni menjadi 222,4045 LCM/Jam dan sudah mencapai target produksi.

Saran yang ingin penulis sampaikan, bisa dilakukan pembaruan atau update tentang perencanaan tambang/mine plan disesuaikan dengan kondisi di lapangan, serta bisa dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh *unit support* seperti *Bulldozer* dan *Motor Grader* dalam peningkatan produktivitas.

Ucapan Terimakasih

Penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada Bapak Yudho Dwi Galih Cahyono, ST., MT. dan Ibu Fairus Atika Redanto Putri, ST., MT. yang sudah membimbing dalam riset ini. Serta penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Noor Hasanuddin dan Bapak Nides Pasulle yang sudah membantu dan membimbing saat di lapangan baik secara langsung maupun tak langsung. Serta penulis ucapkan terima kasih untuk semua karyawan dan operator PT. Karebet Mas Indonesia Site Kutai Energi yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

Daftar Pustaka

Aji, T. B. (2017). Kajian teknis kebutuhan material pelapis (Layer) pada proses loading edapan material rawa di Pit E Blok & Jobsite Binungan Mine Operation PT. Berau Coal Kalimantan Timur. *SKRIPSI-2016*.

- Amdi, M. D., Mukiat, S. dan Ningsih, Y. B. (2020). Kinerja Unit Crushing Plant dalam Pengolahan Batuan Andesit Di Pt Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera. *PROMINE*, 8(2), 40–48.
- Amir, F., Fanani, Y., dan Sari, A. S. (2021). Analisis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Penambangan Batugamping PT. Semen Indonesia Tbk, Kabupaten Tuban Jawa Timur. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan Dan Kelautan*, 3(1), 288–296.
- Gunawan, K., Dwinagara, B. dan Caesar, A. J. (2017). Kajian Teknis Produksi Alat Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Overburden Tambang Batubara Di PT. Wahana Baratama Mining Satui, Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 3(2), 155–164.
- Indonesianto, Y. (2014). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan-UPN Veteran Yogyakarta.
- Nurwaskito, A. (2015). Optimalisasi Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut dalam Mencapai Target Produksi pada PT. Semen Bosowa Kabupaten Marosprovinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 2(1).
- Priyambodo, B. (2016). Perhitungan cadangan hidrokarbon pada lapisan batu pasir berdasarkan data seismik 3D dan LOG pada lapangan herawati formasi balikpapan cekungan kutai kalimantan timur. *SKRIPSI-2016*.
- Purwoko, B. dan Herlambang, Y. (2019). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat (Excavator) Hitachi Zx210-5 Dan Alat Angkut (Dump Truck) Mitsubishi Fn 527 MI Untuk Mencapai Target Produksi Penambangan Batu Granit Di Pt Hansindo Mineral Persada Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 6(1).
- Putri, F. A. R. (2020). Optimalisasi Produktivitas Alat Angkut Tambang Pasir. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan Dan Kelautan*, 2(1), 437–441.
- Wahono, J. G. dan Cahyono, Y. D. G. (2020). Evaluasi Penggunaan Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Peningkatan Produktivitas Andesit Di PT. Bina Nugraha Utama Kec. Kejayan Kab. Pasuruan Prov. Jawa Timur. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan Dan*

Kelautan, 2(1), 569–576.

Zuhri, S., dan Cahyono, Y. D. G. (2020). Analisa Match Factor Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Muat Dan Alat Angkut Pada Penambangan Sirtu PT. Pasirindo Perkasa Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan Dan Kelautan*, 2(1), 543–548.