

EVALUASI KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI PENGUPASAN OVERBURDEN DI PIT UTARA PT. BARA PRIMA PRATAMA, JOBSITE BATU AMPAR, KABUPATEN INDRAGIRI HILIR, PROVINSI RIAU

M. Wira Susanto Siagian¹, Nur Anisa²

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral
Institut Sains dan Teknologi T.D. Pardede, Medan

Email : muhammadwirasyahputra467@gmail.com¹, nuranisa29306011@gmail.com².

ABSTRAK

PT. Bara Prima Pratama adalah perusahaan tambang batubara yang berlokasi di Provinsi Riau. Pada kegiatan tambang alat gali-muat dan Angkut utama yang digunakan perusahaan *Jobsite* Batu Ampar pada Pit Utara yakni Excavator Doosan DX 800 LCA HD sejumlah 2 unit dan Excavator Doosan DX 500 LCA HD sejumlah 2 unit dan Excavator Caterpillar 345 1 unit dan untuk alat angkut nya Volvo fmx440 Dan Dump Truck Hino FM260 JD. PT. Bara Prima Pratama *Jobsite* Batu Ampar menetapkan besaran produksi yang diinginkan pengupasan *overburden* di pit utara sebesar 691.900 bcm per bulan, sedangkan realisasi produksi pengupasan *overburden* di pit utara pada bulan Pebruari 2024 sebesar 434.687,4 bcm. Data realisasi mengarah pada kesimpulan bahwa produksi pengupasan *overburden* di pit Utara pada bulan Pebruari 2024 tidak memenuhi sasaran perusahaan. Oleh karena itu untuk memenuhi target produksi *overburden* tersebut, dibutuhkan perbaikan nilai match factor dengan penambahan alat angkut, agar meminimumkan ada masa tunggu untuk alat muat.

Kata Kunci : Pengupasan *Overburden*, Produktivitas alat muat dan alat angkut, Faktor Keserasian Kerja (*match Factor*)

ABSTRACT

PT. Bara Prima Pratama is a coal mining company located in Riau Province. In the mining activities, the main excavation and transportation equipment used by the company at the Batu Ampar Jobsite in the North Pit includes 2 units of Doosan DX 800 LCA HD excavators, 2 units of Doosan DX 500 LCA HD excavators, and 1 unit of Caterpillar 345 excavator. For transportation, they use a Volvo FMX440 and a Hino FM260 JD dump truck. PT. Bara Prima Pratama at the Batu Ampar Jobsite has set a target for overburden stripping production in the North Pit at 691,900 bcm per month, while the actual overburden stripping production in the North Pit for February 2024 was 434,687.4 bcm. The realization data leads to the conclusion that the overburden stripping production in the North Pit for February 2024 did not meet the company's target. Therefore, to meet the production target for overburden, it is necessary to improve the match factor by adding transport equipment, in order to minimize waiting time for loading equipment.

Keywords: Overburden Stripping, Productivity of loading and conveying equipment, Match Factor

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia, pertambangan memainkan peran penting dalam ekspansi ekonomi. Masyarakat Indonesia dan masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi pertambangan mendapat manfaat langsung dari kegiatan pertambangan, sehingga meningkatkan

perekonomian dan infrastruktur setempat. Untuk memenuhi kebutuhan manusia dan bertahan hidup di masa sekarang, kegiatan pertambangan sangatlah penting. Pertambangan mencakup semua kegiatan yang berkaitan dengan pencarian mineral berharga yang bernilai ekonomi, seperti ekstraksi, pengolahan, dan penggunaan mineral. Salah



satu kegiatan yang mempunyai dampak signifikan terhadap kegiatan pertambangan adalah *overburden*. Kegiatan penambangan batubara akan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan jika kegiatan pengupasan lapisan penutup dapat diselesaikan lebih cepat.

PT. Bara Prima Pratama adalah sebuah perusahaan pertambangan swasta nasional yang beroperasi di Desa Batu Ampar, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Perusahaan ini menggunakan sistem tambang terbuka (*Open Pit*) untuk menggali batu bara dan metode penambangan konvensional yang melibatkan alat angkut serta alat gali-muat. Tujuan utama perusahaan adalah memenuhi rencana produksinya untuk memenuhi kebutuhan domestik dan ekspor. Untuk mencapai target produksi, perusahaan harus memastikan bahwa proses pengupasan lapisan *overburden* dilakukan dengan cara yang cepat dan efisien. Untuk mencapai tujuan produksi, Perusahaan harus mengoptimalkan peralatan mekanis yang mereka gunakan untuk memastikan kinerja yang optimal.

PT. Bara Prima Pratama *Jobsite* Batu Ampar mengoperasikan 2 pit, yaitu pit bagian utara dan juga pit bagian selatan. Dengan menetapkan tujuan untuk produksi pengupasan *overburden* sebesar 691.200 bcm perbulan untuk 5 alat di pit utara. Namun, pada bulan Pebruari 2024, produksi nyata pengupasan *overburden* hanya sebesar 570.760 bcm dan ketercapaian secara teoritis sebesar 434.687,4 dan tidak memenuhi target yang ditetapkan. Yakni Ketidak tercapaian target produksi pengupasan *overburden* tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka rumusan permasalahan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja alat gali-muat dan alat angkut dalam kegiatan pembongkaran *overburden* maka akan dilakukan perhitungan produksi dari tiap-tiap alat tersebut.
2. Menghitung nilai *matc* faktor untuk mengetahui jumlah kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut dalam kegiatan pengupasan *overburden* berdasarkan target yang di tentukan oleh perusahaan.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud

1. Menghitung produksi dari alat gali-muat dan alat angkut dalam kegiatan pembongkaran *overburden*
2. Menghitung nilai *match* faktor dari alat gali-muat dan alat angkut

1.3.2 Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis kinerja dari alat gali muat dan angkut di lokasi penelitian.
2. Mengetahui pengaruh kinerja dari tiap-tiap alat gali muat dan angkut dalam membongkar *overburden* di lokasi penelitian.

TINJAUAN UMUM

2.1. Lokasi dan Kesampaian Wilayah

PT. Bara Prima Pratama adalah perusahaan swasta nasional yang independen, berbadan hukum, dan terintegrasi, khususnya bergerak di bidang pertambangan batubara yang fokus pada produksi dan pasokan batubara untuk mendukung keberlanjutan energi. Perusahaan ini memiliki lokasi penambangan di Provinsi Riau (Site Batu Ampar dan Site Selensen) dengan kantor pusat beralamat di JL. Taman Kemenang no 32A, Jakarta Selatan. Visi PT. Bara Prima Pratama adalah menjadi perusahaan energi nasional dengan reputasi yang diakui baik di tingkatkan nasional maupun intranasional.

ETODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan yang terdiri dari tinjauan literatur. Tujuan survei lapangan adalah untuk mengumpulkan data yang diterima dari bagian teknis dan melakukan pemeriksaan lapangan secara langsung. Data yang diterima dari bagian desain meliputi data target produksi, jam kerja, dan data status pengoperasian peralatan. Kami kemudian memeriksa langsung lubang penambangan untuk memastikan kinerja peralatan di lapangan. Data waktu siklus kemudian dikumpulkan untuk mengetahui hasil kinerja peralatan pengeboran, pemuatan, dan transportasi. Data yang diperoleh dari lapangan

Halaman 348



diolah dengan menghitung produksi yang dicapai. Pada penelitian ini data primer dan sekunder merupakan dua komponen data yang dikumpulkan. Data penelitian ini terlihat penulis memperoleh data dari lima armada dengan kombinasi sebagai berikut: berikut :

Fron	Fleet 1	Excavator Doosan Dx800 Lca	DT Volvo Mfx440 (90)
			DT Volvo Mfx440 (91)
			DT Volvo Mfx440 (92)
			DT Volvo Mfx440 (99)
	Fleet 2	Excavator Doosan Dx800 Lca	DT Volvo Mfx440 (98)
			DT Volvo Mfx440 (96)
			DT Volvo Mfx440 (93)
			DT Volvo Mfx440 (94)
	Fleet 3	Excavator Doosan Dx500 Lca	DT Hino FM260 JD (56)
			DT Hino FM260 JD (42)
			DT Hino FM260 JD (41)
			DT Hino FM260 JD (38)
	Fleet 4	Excavator Doosan Dx500 Lca	DT Hino FM260 JD (60)
			DT Hino FM260 JD (59)
			DT Hino FM260 JD (58)
			DT Hino FM260 JD (57)
	Fleet 5	Excavator Caterpillar 345	DT Hino FM260 JD (46)
			DT Hino FM260 JD (56)
			DT Hino FM260 JD (55)
			DT Hino FM260 JD (49)

- Pengumpulan waktu siklus peralatan ekskavator mengumpulkan hingga 30 data per armada, dan 150 data waktu siklus peralatan yang memuat ekskavator dikumpulkan selama kurang lebih dua minggu data.

- Saat mengumpulkan data waktu siklus alat angkut, kami mengumpulkan data per alat sebanyak 30 buah, kami mengumpulkan data waktu siklus alat angkut, dan kami mengumpulkan data kurang lebih 2 minggu.

- Dapatkan data 10 siklus dump truck per hari untuk nomor sasis kendaraan pengangkut yang sama. Pada hari kedua kami mengumpulkan data yang berbeda-beda untuk setiap nomor lambung alat angkut, dan pada hari ketiga kami juga mengumpulkan data untuk setiap nomor lambung alat angkut.

3.1 Teknik Pengambilan Data

Selama proses penelitian, berikut merupakan metode yang digunakan penulisan dalam memperoleh data:

3.1.1 Data Primer

a. cycle time alat gali-muat

Data primer yang di perlukan untuk penelitian ini mencakup data cycle time alat gali-muat Doosan Dx800, Dx500 dan Cat345 dan data cycle time alat angkut Volvo dan dump truck Hino FM260 JD yang beroperasi selama proses produksi.

Tabel 4.1Rata-rata Waktu Edar Alat Gali Muat

Cycle Time alat gali muat (satuan waktu dalam detik)						
NO	Unit	Diging	Swing isi	Loading	Swing Kosong	Total
1	Exc. Doosan Dx800 Lca HD (31)	9,40	5,41	4,11	4,56	23,48
2	Exc. Doosan Dx800 Lca HD (43)	9,14	4,77	3,89	4,65	22,45
3	Exc. Doosan Dx500 Lca HD (03)	9,91	4,98	3,97	4,3	23,16
4	Exc. Doosan Dx500 Lca HD (04)	8,55	4,76	3,81	4,68	21,84
5	Exc. Caterpillar 345 (27)	8,69	5,15	3,38	4,91	22,13

b. Cycle time alat angkut

Data Cycle Time di peroleh dengan menaiki alat angkut dan mengukur satuan waktu yang dibutuhkan alat angkut untuk ber maneuver untuk di muat (Manuver Loading), pemuatan (Loading), Pengangkutan (Hauling), manuver dumping, dumping, dan hauling kosong. Dari hasil pengamatan maka diperoleh *cycle time alat angkut*.

Tabel 4.3 Cycle time alat angkut

Cycle Time alat angkut (satuan waktu dalam menit)									
No	Unit	Manuever Loading	Loading	Hauling Isi	Maneuver Dumping	Dumping	Hauling Kosong	Antri	Total
1	Volvo fmx440	0,23	1,20	5,55	1,16	0,25	3,33	0,45	11,81
2	Volvo fmx440	0,27	1,13	2,68	0,24	0,24	1,64	0,20	6,39
3	DT Hino Fm 260 JD	0,24	1,12	2,34	0,27	0,26	1,29	0,80	6,09
4	DT Hino Fm 260 JD	0,24	1,14	2,26	0,25	0,24	1,46	0,56	6,13
5	DT Hino Fm 260 JD	0,24	1,56	2,26	0,25	0,24	1,26	0,53	6,19

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini mencakup, data perencanaan produksi perbulan, data terkait hari dan jam kerja, Data spesifikasi untuk Excavator Doosan Dx800 dan Dx500 untuk alat gali-muat, dan spesifikasi alat angkut Volvo mfx440 dan Hino FM260 JD, serta peta geologi regional dan kolom stratigrafinya.

a. Spesifikasi alat gali muat

Data spesifikasi alat gali muat diperoleh dari bebrbagai sumber seperti jurnal, makalah, website resmi alat gali muat dan skripsi terdahulu. Pada penelitian ini spesifikasi alat galimuat.

b. Spesifikasi alat angkut

Data spesifikasi angkut diperoleh dari bebrbagai sumber seperti jurnal, makalah, website resmi alat angkut dan skripsi terdahulu. Pada penelitian ini spesifikasi alat angkut.

c. Jam kerja tersedia

Data jam kerja tersedia diperoleh dari department Enginner PT. Bara Prima Pratama bisa dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Waktu kerja tersedia

Hari	Shift	Jam Kerja	Kegiatan	Jumlah Jam Kerja	Total Jam kerja Per Shift
Senin-Kamis Dan Sabtu-Minggu	1	07.00-12.00	Jam kerja	5	10
		12.00-13.00	Istirahat	1	
		13.00-18.00	Jam kerja	5	
	2	18.00-19.00	Pergantian Shift	1	10
		19.00-00.00	Jam kerja	5	
00.00-01.00		Istirahat	1		
01.00-06.00		Jam kerja	5		
		06.00-07.00	Pergantian Shift	1	
Total Jam Kerja Tersedia					20
Jum'at	1	07.00-11.30	Jam kerja	4,5	9
		11.30-13.30	Istirahat	2	
		13.30-18.00	Jam kerja	4,5	
		18.00-19.00	Pergantian Shift	1	
	2	19.00-00.00	Jam kerja	5	10
		00.00-01.00	Istirahat	1	
		01.00-06.00	Jam kerja	5	
		06.00-07.00	Pergantian Shift	1	
Total Jam Kerja Tersedia					19

Waktu tersedia kerja kecuali hari jum'at
Jumlah Hari x Jam Kerja = 25 Hari x 20 jam

$$= 500 \text{ jam}$$

Waktu Tersedia Kerja hari jum'at

$$\text{Jumlah Hari} \times \text{Jam Kerja} = 4$$

Hari x 19 jam

$$= 76 \text{ jam}$$

Total waktu kerja pada bulan februari yaitu =
576 jam/ bulan : 29 hari

Total rata-rata waktu perhari

$$= 19,86 \text{ jam/hari}$$

d. Waktu Hambatan

Waktu hambatan adalah waktu kerja yang seharusnya tersedia untuk operasi pengupasan

overburden, namun tidak dipergunakan untuk operasi pengupasan overburden. Adapun waktu hambatan alat angkut pada penelitian ini dapat di lihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Waktu Hambatan

Jenis Hambatan	Alasan	Kegiatan alat gali- muat (menit / hari)	Kegiatan alat Angkut (menit / hari)
Dapat di hindari	P5M	10	10
	Terlambat masuk kerja	20	20
	Istirahat lebih awal	30	30
	Terlambat bekerja setelah istirahat	15	15
Tidak dapat di hindari	Perbaikan dan perawatan Alat	60	60
	Penempatan posisi alat	30	10
	Pengisian bahan bakar alat	25	20
	Perawatan jalan/slipery	30	50
	Hujan	110	110
A	Jumlah	330	325
B	Waktu Kerja Tersedia	1.191	1.191
C	Jam Kerja Produktif (A- B)	861	866
Rumus Efisiensi Kerja	$(C/B) \times 100\%$		

Dengan melihat tabel sebelumnya, total waktu yang dapat menghambat pengangkutan dapat diketahui dengan menghitung waktu keseluruhan, baik hambatan yang bisa dihindari dan yang tidak bisa. Waktu hambatan pada alat gali-muat adalah 175 menit per hari, sedangkan waktu hambatan pada alat angkut adalah 150 menit per hari. Dengan demikian, waktu kerja efektif (Wke) dapat diketahui sebagai berikut:

$$Wke = Wkt - Wht$$

$$\begin{aligned} Wke &= 1.191 \text{ menit/hari} - 330 \text{ menit/hari} \\ &= 861 \text{ menit/hari} \\ &= 14,3 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi kerja efektif} &= \frac{14,3 \text{ jam/hari}}{19,8 \text{ jam/hari}} \times 100\% \\ &= 72 \% \text{ jadi efisiensi kerja alat gali-muat adalah sebesar } 72\% \text{ dengan } 14,3 \text{ jam/harinya.} \end{aligned}$$

Sedangkan efesiensi kerja pada alat angkut dapat di hitung dengan cara yang sama yakni :

$$Wke = Wkt - Wht$$

$$\begin{aligned} Wke &= 1.191 \text{ menit/hari} - 325 \text{ menit/hari} \\ &= 866 \text{ menit/hari} \\ &= 14,4 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi kerja efektif} &= \frac{14,4 \text{ jam/hari}}{19,8 \text{ jam/hari}} \times 100\% \\ &= 72\% \text{ jadi efisiensi kerja alat gali-muat adalah sebesar } 72\% \text{ dengan } 14,4 \text{ jam/harinya.} \end{aligned}$$

e. Target produksi pembongkaran overburden

Pada topik penelitian yaitu evaluasi kemampuan alat gali muat dan angkut dalam pembongkaran beban berlebihan, perusahaan telah melakukan target pembongkaran

overburden yaitu 691.900 Bcm selama bulan februari.

3.2 Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah mengolah data. Data dapat diolah dengan menggunakan bantuan persamaan yang telah dipaparkan pada bab 3 (Landasan Teori), dan juga dilakukan dengan menggunakan beberapa alat bantu seperti *Microsoft Excel*, *Microsoft Word*, kalkulator dan alat hitung dan alat tulis lainnya, dan cara perhitungan nya bisa dilihat pada perhitungan di bawah ini :

3.2.1 Produksi alat galimuat

Untuk menghitung produksi alat gali-muat untuk setiap fleet nya menggunakan rumus persamaan (11) seperti di bawah ini :

1. Perhitungan produksi alat gali muat

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E \times Sf}{Ct}$$

➡ $q = q_1 \times k$ (mencari produksi per cycle time)

Keterangan :

Q = Produksi Perjam

q = Produksi percycle time = 3,24

q₁ = kapasitas bucket = 4,05 m³

k = Bucket Fill Factor = 0,8 %

E = Efisiensi Kerja = 0,72 %

Sf = Swell Factor = 0,85 %

Ct = Cycle Time = 23,48

Maka,

$$q = q_1 \times k \\ = 4,05 \times 0,8 \\ = 3,24$$

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E \times Sf}{Ct} \\ = \frac{3,24 \times 3600 \times 0,72 \times 0,85}{23,48}$$

$$Q = 528 \text{ Bcm/jam}$$

Dengan jam kerja alat gali muat excavator Doosan DX800 produksinya adalah sebesar 304 bcm/jam, maka dapat diketahui produksi perbulannya adalah

$$Q = 416,2 \text{ Jam, waktu kerja efektif/bulan} \times 304 \text{ bcm/jam}$$

$$Q = 126.532,7 \text{ Bcm/bulan}$$

Untuk perhitungan produksi alat gali-muat berikutnya di lakukan menggunakan bantuan software microsoft excel yang dapat di lihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Produksi alat gali muat

Produksi Alat Gali Muat (Bulan Februari)											
Fleet	Unit	Q	Kb	Eff	Ct	Sf	Produksi (jam)		Jam kerja/bulan	Produksi (bulan)	
							Bcm	Lcm		Bcm	Lcm
1	DX800 Lca	3,24	4,05	0,72	23,48	0,85	304	562	416,2	126.532,7	234.085,6
2	DX800 Lca	3,24	4,05	0,72	22,45	0,85	318	588	416,2	132.338	244.825,4
3	DX500 Lca	2,62	3,28	0,72	23,16	0,85	249	461	416,2	103.733	191.906,8
4	DX500 Lca	2,62	3,28	0,72	21,84	0,85	264	489	416,2	110.003	203.505,6
5	CAT345 Lca	1,92	2,41	0,72	22,13	0,85	191	354	416,2	79.556,5	147.179,6
Total							1.327	2.454		552.163,8	1.021.503

3.2.2 Produksi alat angkut

Untuk mengetahui total produksi pada alat pengangkutan untuk setiap fleet nya menggunakan rumus persamaan (13), maka produksi alat angkut dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini dan tabel 4.7 berikut :

$$1. P = \frac{C \times 60 \times Eff \times M \times Sf}{Ct}$$

➡ $C = n \times q_1 \times k$ (mencari produksi per cycle time)

Keterangan :

C = Produksi percycle time = 12,96

q₁ = kapasitas bucket = 4,05 m³

k = Bucket Fill Factor = 0,8 %

E = Efisiensi Kerja = 0,72

Sf = Swell Factor = 0,85

Ct = Cycle Time = 12,11

n = jumlah pengisian bucket = 4

$$C = n \times q_1 \times k \\ = 4 \times 4,05 \times 0,8 \\ = 12,96$$

$$P = \frac{C \times 60 \times Eff \times M \times Sf}{Ct} \\ = \frac{12,96 \times 60 \times 0,73 \times 1 \times 0,85}{11,81} \\ = 40,9 \text{ bcm/jam}$$

Dengan jam kerja alat angkut Dumptruck produksinya adalah sebesar 40,9 bcm/jam, maka dapat diketahui produksi perbulannya adalah

$$Q = 418,6 \text{ Jam, waktu kerja efektif/bulan} \times 40,9 \text{ bcm/jam} \\ = 17.102,0 \text{ Bcm/bulan}$$

Untuk perhitungan produksi alat angkut berikutnya di lakukan menggunakan bantuan software microsoft excel yang dapat di lihat pada tabel

Tabel Produksi alat angkut

	Unit	C	E	M	Sf	Ct	P (Jam)		jam kerja 1	P (Bulan)	
							Bcm	Lcm		Bcm	Lcm
Fleet 1	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	11,81	40,9	75,6	418,6	17.102,0	31.638,7
	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	11,81	40,9	75,6	418,6	17.102,0	31.638,7
	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	11,81	40,9	75,6	418,6	17.102,0	31.638,7
	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	11,81	40,9	75,6	418,6	17.102,0	31.638,7
Total										68.408,1	126.554,9
	Unit	C	E	M	Sf	Ct	P (Jam)		jam kerja 1	P (Bulan)	
							Bcm	Lcm		Bcm	Lcm
Fleet 2	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	6,39	75,5	139,7	418,6	31.608,0	58.474,7
	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	6,39	75,5	139,7	418,6	31.608,0	58.474,7
	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	6,39	75,5	139,7	418,6	31.608,0	58.474,7
	DT Volvo FMX 440	12,96	0,73	1	0,85	6,39	75,5	139,7	418,6	31.608,0	58.474,7
Total										126.411,8	233.898,9
	Unit	C	E	M	Sf	Ct	P (Jam)		jam kerja 1	P (Bulan)	
							Bcm	Lcm		Bcm	Lcm
Fleet 3	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,09	48,1	89,0	418,6	20.139,5	37.258,2
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,09	48,1	89,0	418,6	20.139,5	37.258,2
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,09	48,1	89,0	418,6	20.139,5	37.258,2
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,09	48,1	89,0	418,6	20.139,5	37.258,2
Total										80.558,2	149.032,6
	Unit	C	E	M	Sf	Ct	P (Jam)		jam kerja 1	P (Bulan)	
							Bcm	Lcm		Bcm	Lcm
Fleet 4	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,13	47,8	88,4	418,6	20.008,1	37.015,0
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,13	47,8	88,4	418,6	20.008,1	37.015,0
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,13	47,8	88,4	418,6	20.008,1	37.015,0
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,13	47,8	88,4	418,6	20.008,1	37.015,0
Total										80.032,5	148.060,2
	Unit	C	E	M	Sf	Ct	P (Jam)		jam kerja 1	P (Bulan)	
							Bcm	Lcm		Bcm	Lcm
Fleet 5	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,19	47,3	87,6	418,6	19.814,2	36.656,3
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,19	47,3	87,6	418,6	19.814,2	36.656,3
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,19	47,3	87,6	418,6	19.814,2	36.656,3
	DT Hino FM 260 JD	7,87	0,73	1	0,85	6,19	47,3	87,6	418,6	19.814,2	36.656,3
Total										79.256,8	146.625,0

3.2.3 Kesorasian Kerja alat

3.2.4 Kesorasian Kerja Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Di Lapangan

Dalam suatu sistem yang terdiri dari alat angkut dan alat muat, Sangat penting untuk memperhatikan bagaimana kedua alat tersebut bekerja sama. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung ukuran faktor kesorasian alat:1. Kombinasi Ex Doosan Dx800 dengan 4 unit Dt Volvo mfx440.

$$MF = \frac{\text{banyak pengisian (n)} \times \text{jumlah alat angkut (Na)} \times \text{Ct alat gali muat (Ctm)}}{\text{jumlah alat gali - muat (Nm)} \times \text{Ct alat angkut (Cta)}}$$

Dimana :

- Dump Truck Volvo mfx440 (Na) = 4 unit
- Ex Doosan Dx800 (Nm) = 1 unit
- Waktu dalam masa gali – muat (Ctm) = 23,48 detik
- Waktu dalam masa angkut (Cta) = 708,6 detik
- Banyak pengisian (n) = 4 kali

Hasil dari faktor kesorasian alat angkut dan muat untuk setiap set kombinasi, yakni sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 MF &= \frac{(n) \times (Na) \times (Ctm)}{(Nm) \times (Cta)} \\
 &= \frac{(4) \times (4) \times (23,48)}{(1) \times (708,6)} \\
 &= 0,53
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutna di lakukan menggunakan bantuan software microsoft excel.

No	Alat Muat dan Alat Angkut di Lapangan	MF
1	Kombinasi Ex Doosan Dx800 dengan 4 Unit Volvo Mfx440	0,53
2	Kombinasi Ex Doosan Dx800 dengan 4 Unit Volvo Mfx440	0,93
3	Kombinasi Ex Doosan Dx500 dengan 4 Unit DT Hino FM 260 JD	0,76
4	Kombinasi Ex Doosan Dx500 dengan 4 Unit DT Hino FM 260 JD	0,71
5	Kombinasi Excavator Cat 345 dengan 4 Unit DT Hino FM 260 JD	0,72

Alat Muat Ex Doosan Dx800 dan Ex Doosan Dx500 dan Cat 345 dengan alat angkut Volvo mfx440 dan DT Hino dengan MF<1 maka persentase waktu yang dihabiskan untuk memuat kurang dari 100%, sementara persentase pekerjaan yang dilakukan oleh alat angkut mencapai 100%, sehingga alat muat harus menunggu alat angkut dalam beberapa waktu. Dalam keadaan seperti ini, kinerja alat muat dapat dimaksimalkan dengan mempersiapkan material yang akan dimuat selanjutnya serta dapat meminimalkan terjadinya *lost time*.

Hasil Dan Pembahasan

4.1 Analisa Produksi Alat Gali Muat Dan Angkut Setelah Memperbaiki Waktu Hambatan

Setelah melakukan perbaikan waktu hambatan, peneliti berhasil meningkatkan jam kerja produktif dari alat gali muat dan angkut sebagaimana dapat ditampilkan dalam tabel 4.1

Tabel 4.1.perbaikan waktu hambatan

Jenis Hambatan	Alasan	alat gali-muat (menit / hari)	Perbaikan	alat Angkut (menit / hari)	Perbaikan
Dapat di hindari	P5M	10	5	10	5
	Terlambat masuk kerja	20	5	20	5
	Istirahat lebih awal	30	10	30	10
	Terlambat bekerja setelah istirahat	15	5	15	5
Tidak dapat di hindari	Perbaikan dan perawatan Alat	60	60	60	60
	Penempatan posisi alat	30	30	10	10
	Pengisian bahan bakar alat	25	25	20	20
	Perawatan jalan/slipery	30	30	50	50
	Hujan	110	110	110	110
A	Jumlah	330	280	325	275
B	Waktu Kerja Tersedia	1.191	1.191	1.191	1.191
C	Jam Kerja Produktif (A- B)	861	911	866	916

Pada tabel diatas terlihat jam kerja produktif dari alat gali muat yang digunakan sebelum perbaikan yakni 861 menit/hari atau 14,35 jam/hari dengan efisiensi kerja 72%. Setelah di lakukan perbaikan waktu hambatan maka di dapatkan jam kerja produktif adalah 911 menit/hari atau 15,1 jam/hari. Dengan selisih dari jam kerja produktif sebelum di lakukan perbaikan dan setelah dilakukan perbaikan adalah 50 menit/hari. Setelah di lakukan perbaikan waktu hambatan maka di



dapatkan efisiensi kerja dari alat gali muat adalah sebesar 76% dengan perhitungan untuk mendapatkan nilai tersebut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi Kerja} &= (C / B) \times 100 \\ &= (911/1.191) \times 100 \\ &= 76\%\end{aligned}$$

Dan untuk alat angkut, jam kerja produktif sebelum dilakukan perbaikan sebesar 866 menit/hari atau 14,43 jam/hari dengan efisiensi kerja 73%. Kemudian dilakukan perbaikan waktu hambatan untuk meningkatkan jam kerja produktif tersebut dan hasilnya jam kerja produktif dari alat angkut bertambah 83 menit menjadi 916 menit/hari atau 15,2 jam/hari dengan nilai efisiensi kerja sebesar 77% yang di dapat dari perhitungan yang sama dengan perhitungan efisiensi kerja alat gali muat.

Dari perbaikan waktu hambatan tersebut, maka produksi dari masing-masing alat mengalami peningkatan sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perhitungan Produksi Alat Gali Muat Dan Angkut Setelah Melakukan Perbaikan Waktu Hambatan

Unit	Alat Gali Muat		Unit	Alat Angkut	
	Produksi			Produksi	
	Bcm/jam	Bcm/Bulan		Bcm/Jam	Bcm/Bulan
DX 800 Lca	321	141.296,2	Volvo MFX 440	431,1	19.077,7
			Volvo MFX 440	431,1	19.077,7
			Volvo MFX 440	431,1	19.077,7
			Volvo MFX 440	431,1	19.077,7
DX 800 Lca	336	147.778,9	Volvo MFX 440	79,6	35.259,4
			Volvo MFX 440	79,6	35.259,4
			Volvo MFX 441	79,6	35.259,4
			Volvo MFX 440	79,6	35.259,4
DX 500 Lca	263	115.836,8	Hino FM 260 JD	50,7	22.466,1
			Hino FM 260 JD	50,7	22.466,1
			Hino FM 260 JD	50,7	22.466,1
			Hino FM 260 JD	50,7	22.466,1
DX 500 Lca	279	122.837,9	Hino FM 260 JD	50,4	22.319,5
			Hino FM 260 JD	50,4	22.319,5
			Hino FM 260 JD	50,4	22.319,5
			Hino FM 260 JD	50,4	22.319,5
Cat 345 Lca	202	88.839,0	Hino FM 260 JD	49,9	22.103,2
			Hino FM 260 JD	49,9	22.103,2
			Hino FM 260 JD	49,9	22.103,2
			Hino FM 260 JD	49,9	22.103,2
Total	1.400	616.588,8		2646,8	484.903,4

Pada tabel di atas disimpulkan bahwa produksi kerja dari alat gali muat dan alat angkut mengalami peningkatan. Ini dikarenakan bertambah nya jam kerja dari alat tersebut terlihat bahwa produksi per hari dari alat gali muat adalah 1.400 bcm/jam atau 616.585,8 bcm pada bulan februari dan produksi dan dari alat angkut adalah 2.646,8 bcm/jam atau 484.903,4 bcm pada bulan februari.

4.2 Kesorasian Kerja setelah perbaikan

Perhitungan efisiensi kerja antara alat penggalian dan pengangkutan di PT. Bara Prima Pratama, Site Batu Ampar menunjukkan bahwa alat angkut tidak bekerja seoptimal alat gali muat. Akibatnya, alat gali muat seringkali menganggur karena perlu menunggu alat transportasi yang belum siap. Untuk mengatasi masalah ini, dilakukan upaya perbaikan agar kedua alat dapat bekerja sama dengan lebih baik dan meningkatkan produksi sebagaimana terlihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Match Factor Setelah Perbaikan

Setelah melakukan perbaikan Match Factor (MF)						
Fleet	Na	CTm	n	Nm	Cta	MF
1	8	23,48	4	1	708,6	1,06
2	5	22,45	4	1	383,4	1,17
3	5	23,16	3	1	365,4	0,95
4	6	21,84	3	1	367,8	1,07
5	6	22,13	3	1	371,4	1,07
Rata-rata						1,06

Nilai *match factor* antara alat gali muat dan alat angkut meningkat rata-rata menjadi 1,02 setelah perbaikan dengan melakukan penambahan alat angkut pada fleet 1 sejumlah 4 unit, fleet 2 sejumlah 1 unit, fleet 3 sejumlah 1 unit, fleet 4 sejumlah 2 unit, dan fleet 5 sejumlah 2 unit setelah penambahan alat tersebut menunjukkan bahwa kapasitas alat angkut dengan alat gali muat adalah sama sehingga kedua alat tidak perlu menunggu, sebagaimana terlihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut setelah dilakukan perbaikan Match Factor

Unit	Alat Gali Muat		Unit	Alat Angkut	
	Produksi			Produksi	
	Bcm/jam	Bcm/Bulan		Bcm/Hari	Bcm/Bulan
DX 800 Lca	321	141.296,2	Volvo MFX 440	3448,8	152621,6
DX 800 Lca	336	147.778,9	Volvo MFX 440	398	176297
DX 500 Lca	263	115.836,8	Hino FM 260 JD	253,5	112330,5
DX 500 Lca	279	122.837,9	Hino FM 260 JD	302,4	133917
Cat 345 Lca	202	88.839,0	Hino FM 260 JD	299,4	132619,2
Total	1401	616.588,8	Total	4702,1	707.785,3

Pada tabel diatas, setelah di lakukan perbaikan waktu keserasian (*match factor*) dengan menambah jumlah alat angkut maka produksi yang di hasilkan mencapai 707.785,3

Bcm dari total target produksi 691.900 bcm.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Perhitungan Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

Analisis data produksi bulan Februari 2024 menunjukkan adanya selisi yang signifikan antara target dan realisasi produksi pengupasan overburden. Meskipun perusahaan telah menggunakan berbagai data untuk menghitung produksi, hasil akhir tetap menunjukkan bahwa hanya sekitar 63% dari target yang tercapai. Hal ini mengindikasikan adanya kendala dalam proses produksi yang perlu diidentifikasi dan diatasi.

4.3.2 Produksi Alat Angkut

Dari hasil pengolahan dan analisa terhadap data, maka produksi alat angkut yang di hasilkan dibuat seperti yang ditunjukkan dalam tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5.6 Produksi Nyata Dan Poduksi Perhitungan

Produksi	Target Produksi	Ketercapaian Produksi	Presentase	Selisih Produksi	Peresentase
Produksi Nyata	691.900	570.760	82	121.140	18
Produksi Pehitungan	691.900	434.687,40	63	257.213	37

Target produksi pengupasan overburden pada bulan Februari 2024 adalah 691.900 Bcm. Sedangkan ketercapaian produksi pada bulan februari 2024 hanya mencapai 570.760 Bcm atau sekitar 82% dari target. Terdapat selisih sekitar 121.140 Bcm yang belum tercapai. kemudian pada perhitungan teoritis hasil perhitungan ketercapaian produksi hanya sebesar 434.687,40 Bcm atau 63% dari target produksi yang ingin di capai dengan selisih sebesar 257.213 Bcm atau 37% dari target produksi yang ingin dicapai.

KESIMPULAN

berdasarkan temuan penelitian lapangan dan diskusi dalam bab sebelumnya, Selanjutnya, penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Total Produksi dari alat gali muat dan alat angkut sebelum waktu hambatan diperbaiki adalah sebesar 552.163,8

Bcm/bulan bagi alat gali muatan dan 434.687 Bcm/bulan bagi alat angkut. Dan setelah di lakukan perbaikan waktu hambatan adalah sebesar 616.588,8 Bcm/bulan bagi alat gali muatan dan 484.903,4 Bcm/bulan bagi alat angkut

2. Nilai rata rata match factor dari kombinasi alat gali muat dan alat angkut sebelum di lakukan perbaikan adalah sebesar 0,73 dan setelah di lakukan perbaikan adalah sebesar 1,06 dengan melakukan penambahan alat angkut sebanyak :
Fleet 1 = 4 Unit
Fleet 2 = 1 Unit
Fleet 3 = 1 Unit
Fleet 4 = 2 Unit
Fleet 5 = 2 Unit
3. Persentase Ketercapaian produksi di lapangan dengan target produksi adalah sebesar 80% dan sedangkan ketercapaian produksi secara teoritis dengan target produksi adalah sebesar 63%

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. "Komatsu Ltd Specification And Application Handbook". 27th Edition. Komatsu Ltd.
- Kecamatan Ulokupai Kabupaten Bengkulu Utara" Jurnal Rekayasa Lingkungan Vol. 23 No.2
- Eka Sandi Prakasa Yuda, Agus Triantoro dan Uyu Saismana. 2022 " Evaluasi Pembongkaran Overburden berdasarkan target produksi bulanan di PT. Bhima Sakti Bersaudara" Jurnal Himasapta, Vol. 7 No. 1
- Indonesianto, Y. 2005. "Pemindahan tanah mekanis" II-1:Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Partanto, Prodjosumarto. 1993. "Pemindahan Tanah Mekanis" Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Prodjosumarto, P. 2000. "Tambang Terbuka" Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumian Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Undang-Undang Mineral dan Batubara No. 3 Tahun 2020, tentang mineral dan batubara

