

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kegiatan penambangan PT Karya Kembar Bersama *Site* Kideco Jaya agung pada PIT SM-B 2 meliputi kegiatan *land clearing*, survei dan pemetaan, pengupasan tanah pucuk (*top soil*), pengupasan *overburden* /pemuatan *overburden* , pengangkutan *overburden* , penimbunan *disposal* area, pengambilan batubara, pengangkutan batubara, sampai pada *dumping* batubara ke *stockpile*.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dan hasil pembahasan serta perhitungan penulis, maka penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

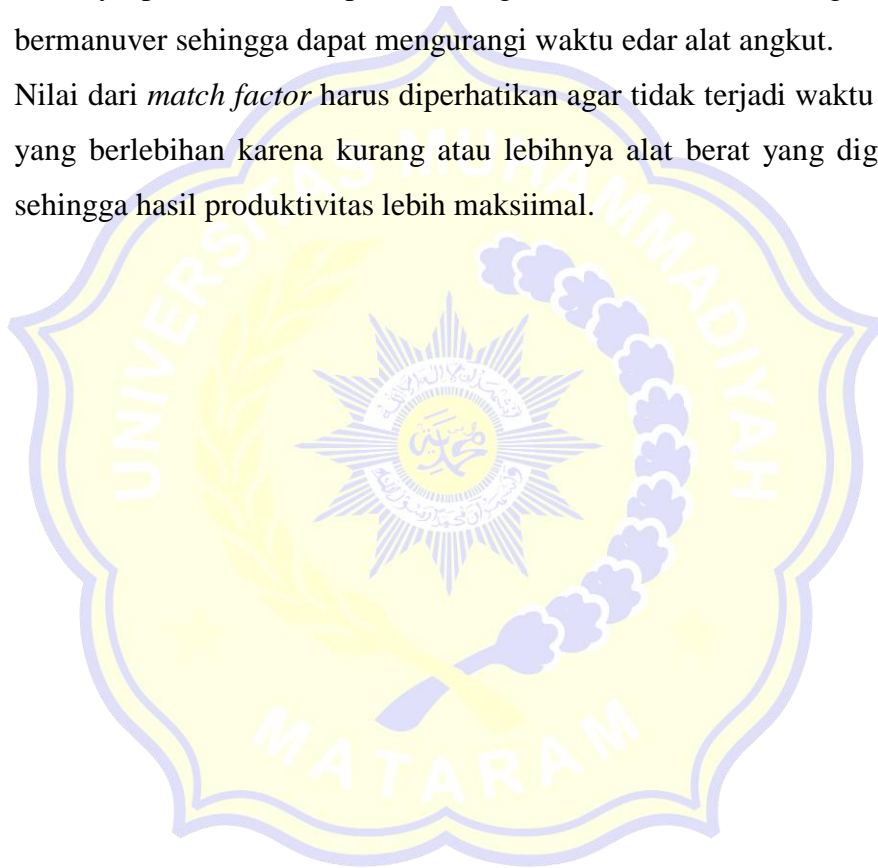
1. Dari hasil analisis perhitungan tingkat produktivitas alat gali muat dan alat angkut aktual pada pengupasan *overburden* di Pit Samurangau SM-B 2 dengan menggunakan alat gali muat, dengan nilai efisiensi kerja aktual 83%, dari waktu kerja efektif 510 jam/bulan didapatkan produktivitas alat muat sebesar 231.776,640 bcm/bulan, sedangkan produktivitas aktual pada alat angkut dengan efisiensi kerja aktual 82% dengan waktu kerja efektif 509 jam/bulan maka didapatkan produksi *overburden* sebesar 224.016,96 bcm/bulan, dan belum mencapai target produksi yang ditetapkan Perusahaan yaitu produksi sebesar 250.000,00 bcm/bulan.
2. Faktor faktor yang mempengaruhi dan penyebab tidak tercapainya target produktivitas.
 - a. Alat Muat dan alat angkut
Waktu kerja alat belum efektif, dimana sebelumnya alat gali muat bekerja dengan waktu 510 jam/bulan dan waktu kerja efektif pada alat angkut yaitu dengan waktu 509 jam/bulan, setelah dilakukan upaya perbaikan dan peningkatan efisiensi kerja didapatkan waktu kerja 541,3 jam/bulan untuk alat gali muat dan untuk alat angkut yaitu 541,7 jam/bulan.

- b. Faktor lain yang mempengaruhi ketidaktercapaian target produksi pada alat gali muat dan alat angkut, waktu yang tidak dapat dihindari diantaranya perisapan operasi yaitu keperluan operator, terlambat bekerja, berhenti sebelum istirahat, terlambat bekerja sebelum istirahat, dan berhenti awal di akhir *Shift*, serta hambatan yang tidak dapat dihindari yang tentu sangat berpengaruh seperti hujan, *slippery*, perjalanan menuju *Front*, *breakdown*, dan pengisian bahan bakar (*Fuel*).
3. Berdasarkan data hasil pengamatan waktu edar dan jumlah alat yang digunakan pada kegiatan pengupasan *overburden* pada bulan Juni 2023, angka keserasian kerja atau *match factor* alat gali muat dan alat angkut yaitu pada alat muat *excavator* dan alat angkut *dump truck* adalah 0,98. $MF < 1$, artinya alat muat bekerja kurang dari 100% sedangkan alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat.
4. Upaya yang dilakukan dalam peningkatan dan perbaikan nilai produksi atau pengoptimalan tingkat produksi pengupasan *overburden* yaitu dengan meningkatkan waktu kerja efektif atau pengoptimalan nilai efisiensi kerja sehingga kinerja dapat maksimal dan mencapai produksi yang telah ditetapkan. Maka hasil perhitungan produktivitas alat gali muat dan alat angkut, usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan jumlah produksi yaitu dengan meningkatkan waktu kerja efektif dengan mengurangi waktu hambatan, dimana efisiensi kerja aktual 83% dilakukan perbaikan menjadi untuk alat gali muat menjadi 88 % untuk alat gali muat, menjadi dan dari sedangkan efisiensi kerja pada alat angkut yaitu 82%, dan dilakukan perbaikan dan peningkatan efisiensi kerja alat angkut menjadi 88%. Maka setelah dilakukan upaya dalam perbaikan waktu kerja efektif maka di dapatkan produktivitas pada alat gali muat 260.821,07 bcm/bulan dan didapatkan produktivitas pada alat angkut *dump truck* yaitu sebesar 255.855,68 bcm/bulan, produksi ini telah mencapai dan melebihi target produksi yang sudah ditetapkan perusahaan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan, adalah sebagai berikut:

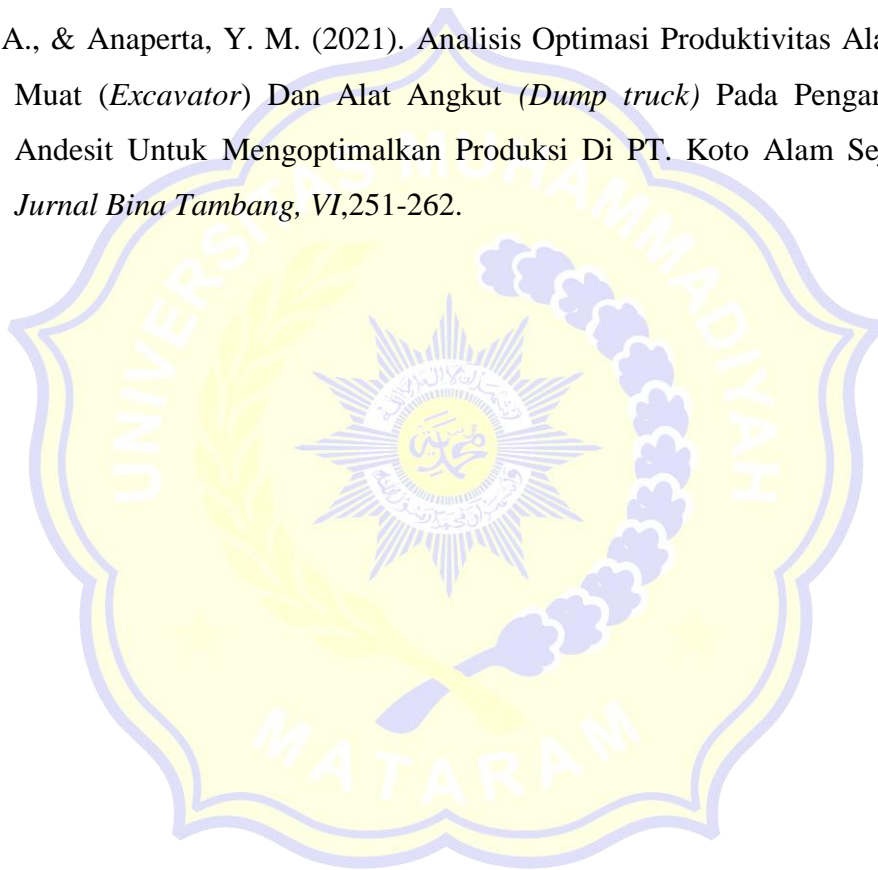
1. Untuk meningkatkan jam kerja, meningkatkan produktivitas operasi pengupasan *overburden*, dan meminimalisir hambatan-hambatan yang dapat dicegah, maka perlu dilakukan peningkatan pengawasan terhadap operator alat muat dan alat angkut melalui penerapan sistem kerja disiplin bagi yang melakukan pelanggaran peraturan.
2. Perlunya perluasan area pemuatan agar memudahkan alat angkut untuk bermanuver sehingga dapat mengurangi waktu edar alat angkut.
3. Nilai dari *match factor* harus diperhatikan agar tidak terjadi waktu tunggu yang berlebihan karena kurang atau lebihnya alat berat yang digunakan sehingga hasil produktivitas lebih maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Caterpillar Performance Handbook, 45th ed. (2015). Peoria, Illinois: Caterpillar Inc.
- Hustrulid, W. & Kuchta, M., (1955), “*Open Pit Mine Planning and Design: Vol. 1 - Fundamentals*”, AA Balkema, Netherlan.
- Hustrulid, W. dan Kuchta. M. (2013). *Open Pit Mine and Design*, Vol 1: Fundamentals. Rotterdam: A.A. Balkema.
- Ichsannudin, dkk, (2019). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat (*Excavator*) Hitachi ZX210-5 dan Alat Angkut (*Dump truck*) Mitsubishi FN 527 ML Untuk Mencapai Target Produksi Penambangan Batu Grabit di PT. Hasindo Mineral Persada Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah, Kali. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, VI, 133-141.
- Ilahi ,dkk, (2014). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat (*Excavator*) dan Alat Angku (*Dump truck*) pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di PIT Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) TBK UPT. *Jurnal Ilmu Teknik*.
- Indonesianto, M.Sc, I. (2014). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan UPN Veteran Yogyakarta.
- Nasuhi, M., Tono, E. T., & Guskarnali. (2017). Optimalisasi dan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*). *Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*. Vol 06, No. 03. 194-207.
- P, Prodjosumarto. (1993). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan. FTM-ITB, Bandung.
- Rahman, A, S. (2022). Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Dalam Menangani Penggalian *Overburden* di PT. Adaro Indonesia.

- Rachamdiani, S. L., Sudyanto, A., Cahyadi, T.A., Inmarlinianto, Winda, & Darwis. (2021). Analisis Rencana Kebutuhan Alat Gali-Muat *Excavator* Caterpillar 320D2 dan *Excavator* Kobelco SK330 Terhadap Alat Angkut Dumptruck Hino 500 FM260JD Pada Kegiatan Penambangan Bijih Nikel. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*, Vol 2, No 2, 19-25.
- S. Hidayat dan I. Umar, (1994). Peta Geologi Lembar Balikpapan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Zikri, A., & Anaperta, Y. M. (2021). Analisis Optimasi Produktivitas Alat Gali-Muat (*Excavator*) Dan Alat Angkut (*Dump truck*) Pada Pengangkutan Andesit Untuk Mengoptimalkan Produksi Di PT. Koto Alam Sejahtera. *Jurnal Bina Tambang*, VI,251-262.



LAMPIRAN A
SPEKIFIKASI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT

a. Spesifikasi Alat Gali Muat



Tabel A.1 Spesifikasi alat gali muat Hitachi ZX 470 LC- 5G

Spesifikasi Ekcavator Hitachi ZX 470 LC-5G	
Ukuran <i>Bucket</i>	2.3 m ³
Berat	48.5 ton
Lebar Lintasan	600 mm
Kaki kaki kendaraan beroda	LC
Tenaga Mesin	270 KW
Kedalaman Pengerukan	7,77 m
Pemindahan	9,839 L
Revolusi pada torsi maksimal	1500 rpm

b. Spesifikasi Alat Angkut



Tabel A.2 Spesifikasi MERCEDES BENZ ACTROSS 3636 ZX

Spesifikasi <i>Dump truck</i> MERCEDES BENZ ACTROSS 3636 ZX	
Kapasitas <i>Bucket</i>	10,5 m ³
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	420 L
Dasar Roda Depan	1860 mm
Jarak Sumbu roda Belakang	1605/1605 mm
Pemindahan	9,839 L
Maks. Kecepatan (Kw/h)	100 Kw/h

LAMPIRAN B

FAKTOR PENGEMBANGAN

Faktor pengembangan *overburden* adalah perbandingan antara densitas *overburden* dalam keadaan lepas (*loose*) dengan densitas *overburden* dalam keadaan alamiah (*bank*). Dari hasil pengujian PT. Karya Kembar Bersama didapatkan *swell factor* sebesar 82%.

Tabel B.1 Perhitungan faktor pengembangan *swell factor overburden* sebagai berikut:

<i>Density Insute</i>	<i>Density loose</i>	<i>Swell factor (%)</i>
1.3 ton/ m ³	1,1 ton/ m ³	0.82 (%)

(Sumber: PT. Karya Kembar bersama)

Diketahui:

Density loose (pi) : 1,1 ton/ m³

Density Insute (pl) : 1,3 ton/ m³

Perhitungan:

$$SF = \frac{pl}{pi} \times 100\%$$

$$SF = \frac{1.1}{1.3} \times 100\%$$

$$SF = 82 \%$$

LAMPIRAN C
FAKTOR PENGISIAN MANGKUK (*FILL FACTOR*)

Faktor pengisian mangkuk (*bucket fill factor*) merupakan perbandingan antara kapasitas nyata dengan kapasitas baku alat yang dinyatakan dalam persen (%). Produksi alat akan menjadi besar jika faktor pengisiannya juga besar. Besar kecilnya faktor pengisian tergantung dari sifat material, kondisi material di lapangan, dan keahlian operator.

Tabel C.1 Data Pengamatan *Fill Factor*

No	Volume Material (m ³)	Volume Bucket (m ³)	Faktor Pengisian (%)
1	2,30	2,3	100
2	1,84	2,3	80
3	1,61	2,3	70
4	1,61	2,3	70
5	1,84	2,3	80
6	1,61	2,3	70
7	1,84	2,3	80
8	1,61	2,3	70
9	1,61	2,3	70
10	1,84	2,3	80
11	1,61	2,3	70
12	1,61	2,3	70
13	2,07	2,3	90
14	1,84	2,3	80
15	1,61	2,3	70
16	1,61	2,3	70
17	1,61	2,3	70
18	1,61	2,3	70
19	1,61	2,3	70
20	1,61	2,3	70
21	1,61	2,3	70
22	1,84	2,3	80
23	1,61	2,3	70
24	1,61	2,3	70
25	1,61	2,3	70
26	1,84	2,3	80
27	1,61	2,3	70

28	1,84	2,3	80
Rata-Rata	1,73	2,3	75

Fill Factor:

Data Tertinggi (X Max) = 100 %

Data Terendah (X Min) = 70 %

Diketahui:

Volume nyata alat muat, m³ (vn)

Volume teoritis alat muat, m³ (vb)

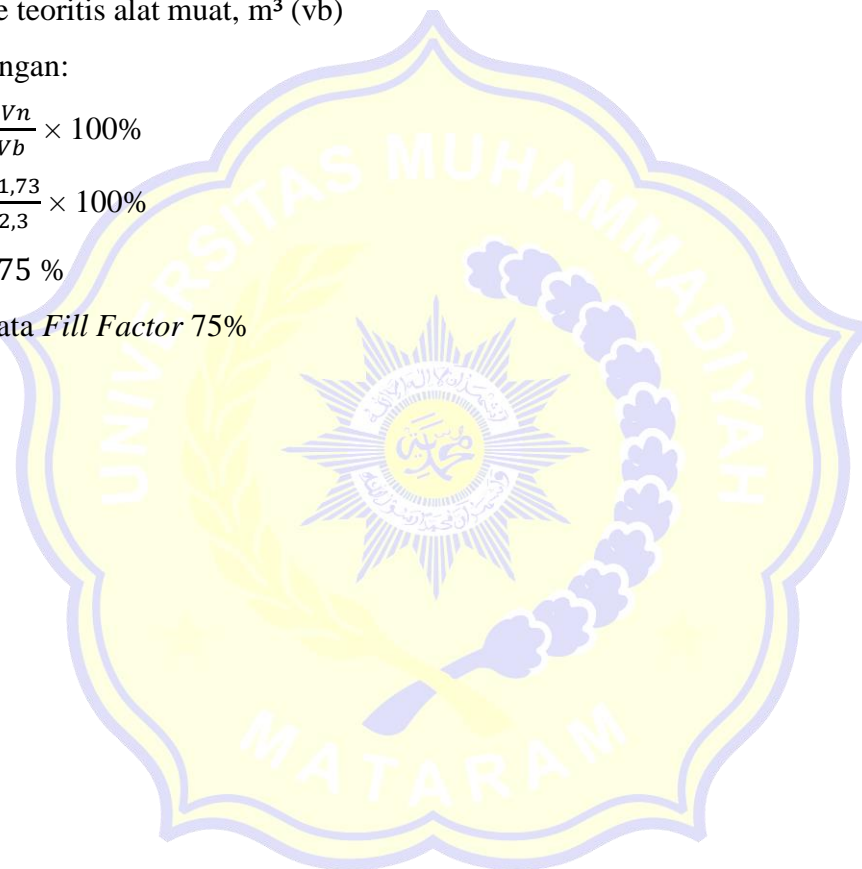
Perhitungan:

$$\text{BFF} = \frac{v_n}{v_b} \times 100\%$$

$$\text{BFF} = \frac{1,73}{2,3} \times 100\%$$

$$\text{BFF} = 75 \%$$

Rata-Rata *Fill Factor* 75%



LAMPIRAN D

DATA PENGAMATAN TERHADAP *CYCLE TIME* ALAT MUAT

Cycle time alat muat adalah salah satu parameter yang dibutuhkan untuk menghitung produksi dari alat muat, data *cycle time* alat muat diperoleh dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan penggalian dan pemuatan. Rumus yang digunakan untuk menghitung waktu edar (*cycle time*) adalah

$$CT_m = Tm_1 + Tm_2 + Tm_3 + Tm_4$$

Keterangan:

CT_m = Total Waktu Edar Alat Gali - Muat (detik)

T_{m1} = Waktu Menggali (detik)

T_{m2} = Waktu *Swing* Isi (detik)

T_{m3} = Waktu Menumpah (detik)

T_{m4} = Waktu *Swing* Kosong. (detik)

Tabel D.1 *Cycle time* alat gali muat Hitachi ZX 470 LC-5G

No	Waktu Menggali (Detik)	Waktu <i>Swing</i> Isi (Detik)	Waktu Menumpah (Detik)	Waktu <i>Swing</i> Kosong (Detik)
1	10,21	3,95	3,04	2,71
2	9,2	3,75	2,52	3,55
3	5,87	3,72	2,79	3,72
4	8,19	3,31	2,84	3,52
5	9,54	3,45	4,83	4,2
6	9,65	4,89	4,13	3
7	8,3	3,91	2,99	3,64
8	7,3	3,25	3,77	3,85
9	8,15	3,35	3,29	3,89
10	9,43	3,75	3,37	3
11	8	3,1	4,96	3,21
12	10	3,45	1,97	2,28
13	9,03	3,1	2,57	3,83

14	8,5	2,51	3,53	4,76
15	9,2	4,27	2,55	3,84
16	8,2	3	2,56	3,59
17	9,1	3,55	2,72	3,58
18	9,54	1,92	3,2	3,48
19	7,3	2,81	3,18	3,96
20	10,2	3,24	2,79	4,13
21	10.12	3,24	3,15	3
22	7	3,3	2,28	3,53
23	8,5	3,35	2,71	4,83
24	7,2	3,15	3,73	4,04
25	9,2	3,5	2,71	3,53
26	9,4	2,75	3,29	2,65
27	9,77	3,57	3,02	3,94
28	9,75	3,25	4,27	3,36
Rata-Rata	8,74	3,38	3,20	3,58

Diketahui: Waktu Menggali : 8,74 detik

Waktu *Swing* Isi : 3,38 detik

Waktu Menumpah : 3,20 detik

Waktu *Swing* Kosong. : 3,58 detik

Penyelesaian: $CT_m = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}$

$$= 8,74 + 3,38 + 3,20 + 3,58$$

$$= 18,90 \text{ detik} / 0,31 \text{ menit}$$

Dari hasil pengamatan dilapangan, maka nilai *cycle time* alat gali muat adalah sebesar 18,90 detik atau 0,31 menit.

LAMPIRAN E

DATA PENGAMATAN TERHADAP *CYCLE TIME* ALAT ANGKUT

Waktu edar alat angkut merupakan penjumlahan dari waktu mengatur posisi muat (*maneuver empty time*), waktu pemuatan (*loading time*), waktu angkut (*hauling loading time*), waktu posisi tumpah (*maneuver loading time*), waktu tumpah (*dumping*), waktu kembali kosong (*hauling empty time*).

$$Cta = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6$$

Keterangan :

Cta = Total waktu edar alat gali - muat. (detik)

Ta1 = Waktu Muat (detik)

Ta2 = Waktu Angkut. (detik)

Ta3 = Waktu *Manuver* I (detik)

Ta4 = Waktu *Dumping* (detik)

Ta5 = Waktu Kembali (detik)

Ta6 = Waktu *Manuver* II

Tabel E.1 Data *Cycle time* Alat Gali Angkut MERCEDES BENZ ACTROSS 3636

No	Waktu Muat (Detik)	Waktu Angkut (Detik)	Waktu <i>Manuver</i> I (Detik)	Waktu <i>Dumping</i> (Detik)	Waktu Kembali (Detik)	Waktu <i>Manuver</i> II (Detik)
1	79,44	320,11	10,15	19,85	305,3	15,18
2	64,56	335,3	13,76	16,89	310,88	10,61
3	68,34	328,2	9,78	21,11	315,04	13,04
4	56,06	334,73	10,38	20,13	310	12,15
5	98,14	340,5	13,63	18,14	318,3	16,48
6	73,38	344,8	9,56	16,14	315	17,57
7	83,67	336,28	14,63	28,83	305,88	16,26
8	95,61	334,2	13,68	19,28	308	10,05
9	73,39	330,35	16,3	21,12	310,62	12,16
10	75,48	332,7	14,98	16,25	315	22,11

11	61,39	328,14	13,47	18,88	315,88	19,68
12	81,86	328,8	13,05	18,51	310	21,86
13	74,31	330,1	15,35	17,63	311	13,89
14	84,97	335,5	6,48	24,18	308	10,19
15	72,14	322,51	9,91	18,56	308	7,21
16	68,52	324,88	13,89	17,55	310	9,22
17	65,96	328,14	10,73	18,45	306,9	14,97
18	66,16	340,04	12,77	20,57	309	17,27
19	64,05	325,51	9,44	18,54	310	12,99
20	89,17	328,3	18,56	16,73	311	19,18
21	69,84	330,4	13,59	18,31	312	9,36
22	62,18	338,7	17,52	12,08	310,3	6,37
23	68,62	330	15,11	17,74	304,5	9,12
24	83,32	335	13,07	18,89	310	9,85
25	70,28	330,1	13,24	13,49	306	8,57
26	74,65	330,1	10,01	12,64	314	11,41
27	74,85	320,11	8,36	17,81	308	11,14
28	94,08	328,14	9,05	14,37	302,6	11,11
Rata-Rata	75,25	330,56	12,55	17,98	309,48	12,95

Diketahui: Waktu Muat = 75,25 detik
Waktu Angkut = 330,56 detik
Waktu *Manuver I* = 12,55 detik
Waktu *Dumping* = 17,98 detik
Waktu Kembali = 309,48 detik
Waktu *Manuver II* = 12,95 detik

Penyelesaian: $CTa = Ta_1 + Ta_2 + Ta_3 + Ta_4 + Ta_5 + Ta_6$
 $= 75,25 + 330,56 + 12,55 + 17,98 + 309,48 + 12,95$
 $= 758,76 \text{ detik} / 12,65 \text{ menit}$

Dari hasil pengamatan di lapangan, maka nilai *cycle time* alat angkut adalah sebesar 758,76 detik atau 12.65 menit.

LAMPIRAN F
WAKTU KERJA TERSEDIA DAN WAKTU KERJA EFEKTIF ALAT
GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT

PT. Karya Kembar Bersama menerapkan waktu kerja dengan dua *Shift* kerja setiap harinya. Dilaksanakan pada hari senin sampai minggu. Pengamatan waktu dapat dilihat pada Tabel F.1.

Tabel F.1 Jadwal Waktu kerja PT Karya Kembar Bersama

Hari	Waktu Kerja	Jumlah (Jam)	Keterangan
<i>Shift 1</i> Senin - Kamis	6 :30 : - 12 00	5 :30	Jam Waktu Kerja
	6 :30 : - 12 00	5 :30	Jam Waktu Kerja
	6 :30 : - 12 00	5 :30	Jam Waktu Kerja
	12 : 00 - 13 : 00	1: 00	Istirahat
	13 : 00 - 18 :30	5 :30	Jam Waktu Kerja
Total Jam Kerja		11	jam
Jumat	6 :30 : - 11 :30	5 :00	Jam Waktu Kerja
	11 :30 : - 13 : 00	1: 00	Istirahat
	13 : 00 : 18 :30	5 :00	Jam Waktu Kerja
Total Jam Kerja		10.5	Jam
<i>Shift 2</i>	Waktu Kerja	Jumlah (Jam)	Jam Waktu
Senin - Minggu	6 :30 : - 12 00	5 :30	Jam Waktu Kerja
	12 : 00 - 13 : 00	1: 00	Istirahat
	13 : 00 - 18 :30	5 :30	Jam Waktu Kerja
Total Jam Kerja		11	jam
Jumlah Jam Efektif		21,928571	Jam
		1315,7143	Menit
		1316	menit
Total Jam Kerja Tersedia bulan Juni		614	Jam/bulan

Adapun untuk menentukan waktu kerja efektif dari alat gali muat dan alat angkut, terlebih dahulu di ketahui waktu hambatan yang dapat dihindari dari

waktu hambatan yang dapat dihindari dari alat gali muat dan alat angkut tersebut antara lain:

Tabel F.2 Waktu Hambatan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Jenis Hambatan	Alat gali Muat	Alat Angkut
Hambatan yang dapat dihindari (Whd):		
<i>Standby Hour (S)</i>		
Terlambat kerja	20 menit	20 menit
Berhenti sebelum istirahat	20 menit	20 menit
Terlambat bekerja setelah istirahat	30 menit	30 menit
Berhenti lebih awal di akhir <i>Shift</i>	20 menit	25 menit
Keperluan operator	5 menit	5 menit
Total (Menit)	2660 menit`	2.800 menit
Total (Jam)	44.3 jam	46.7 jam
Hambatan yang tidak dapat dihindari (Wtd)		
Perjalan menuju <i>Front</i>	15 menit	10 menit
Pengisian Fuel	10 menit	5 menit
P2H	5 menit	5 menit
<i>Stand Repair Hour (R)</i>		
<i>Breakdown</i>	60 menit/	200 menit/
<i>Stand Repair Hour (R)</i>	1 jam/bulan	3,33 jam/bulan
Hujan	1.660 menit/bulan	1.660 menit/bulan
Sliperry	1.078 menit/bulan	1.078 menit/bulan
	3.578 menit	3.498
Total Waktu Hambatan yang tidak dapat di hindari	59.7 jam/bulan	58,3

Dari data waktu kerja tersedia diatas dapat diperoleh:

- a. Waktu kerja efektif dari alat gali muat pada pengupasan *overburden* sebagai berikut:

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

Penyelesaian :

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (59.7 + 44.3)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (104 \text{ jam})$$

$$We = 510 \text{ Jam/bulan.}$$

Berdasarkan hasil perhitungan waktu kerja efektif alat gali muat pada pengupasan *overburden* diatas, yaitu waktu kerja tersedia di kurangi waktu hambatan yang tidak dapat dihindari (wtd) dan waktu hambatan yang dapat dihindari, maka didapatkan waktu kerja efektif alat gali muat pada pengupasan *overburden* di PT. Karya Kembar Bersama yaitu 510 jam/bulan.

- b. Waktu kerja efektif dari alat angkut pada pengupasan *overburden* sebagai berikut:

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

Penyelesaian :

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (58.3 + 46.7)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (105 \text{ jam})$$

$$We = 509 \text{ Jam/bulan}$$

Berdasarkan hasil perhitungan waktu kerja efektif alat angkut pada pengupasan *overburden* diatas, yaitu waktu kerja tersedia di kurangi waktu hambatan yang tidak dapat dihindari (wtd) dan waktu hambatan yang dapat dihindari, maka didapatkan waktu kerja efektif alat angkut pada pengupasan *overburden* di PT. Karya Kembar Bersama yaitu 509 jam/bulan.

Berdasarkan Tabel F.1 (Lampiran F) dan hasil perhitungan waktu kerja efektif. Maka didapatkan waktu kerja efektif untuk alat gali muat (*Working hour*) yaitu 510 jam/bulan, waktu *repair hour* (*R*) 1 jam/bulan dan waktu *standby hour* (*S*) 44,3 jam/bulan, sedangkan untuk alat angkut didapatkan waktu kerja efektif untuk alat gali muat (*Working hour*) yaitu 510 jam/bulan, waktu *repair hour* (*R*) 3,33 jam/bulan dan waktu *standby hour* (*S*) 46,3 jam/bulan, dapat dilihat pada tabel F.3 berikut.

Tabel F.3 Waktu Kerja Efektif Penggunaan Alat

Alat Gali Muat		Alat Angkut	
<i>Working Hour (W)</i>	510 jam/bulan	<i>Working Hour (W)</i>	509 jam/bulan
<i>Repair Hour (R)</i>	1 jam/bulan	<i>Repair Hour (R)</i>	3.33 jam/bulan
<i>Standby Hour (S)</i>	44.3 jam/bulan	<i>Standby Hour (S)</i>	46.7 jam/bulan



LAMPIRAN G

PERHITUNGAN EFISIENSI KERJA PENGUPASAN *OVERBURDEN*

Adapun perhitungan efisiensi kerja alat mekanis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\%$$

Keterangan:

Ek : Efisiensi Kerja, %

We : Waktu kerja efektif, menit

Wt : Waktu kerja tersedia, menit

1. Perhitungan efisiensi kerja alat gali muat pada pengupasan *overburden* di PT.

Karya Kembar Bersama sebagai berikut.

Diketahui:

We: 510 jam (Lampiran F)

Wt : 614 jam (Lampiran F)

Penyelesaian:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\%$$

$$Ek = \frac{510}{614} \times 100\%$$

$$Ek = 0.83 \%$$

2. Perhitungan efisiensi kerja alat angkut pada pengupasan *overburden* di PT.

Karya Kembar Bersama sebagai berikut.

Diketahui:

We: 509 jam (Lampiran F)

Wt : 614 jam (Lampiran F)

Penyelesaian:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\%$$

$$Ek = \frac{509}{614} \times 100\%$$

$$Ek = 0.82 \%$$

LAMPIRAN H
PERHITUNGAN KETERSEDIAN DAN PENGGUNAAN ALAT GALI
MUAT DAN ALAT ANGKUT

Nilai ketersediaan dan penggunaan alat ini meliputi *Mechanical availability (MA)*, *Physical availability (PA)*, *Use of availability (UA)*, dan *Effective utilization (EU)*, perhitungan nilai ketersediaan dan penggunaan alat PT Karya Kembar Bersama sebagai berikut.

a. Perhitungan nilai ketersediaan dan penggunaan alat gali muat

Diketahui ketersediaan dan penggunaan alat gali muat pada bulan Juni 2023 antara lain sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Working Hour } (W) &= 510 \text{ jam (Lampiran F)} \\ \text{Repair Hour } (R) &= 1 \text{ jam (Lampiran F)} \\ \text{Standby Hour } (S) &= \text{Total waktu hambatan-waktu } \textit{repair} \text{ (Lampiran F)} \\ &= 104 \text{ jam} - 1 \text{ jam} \\ &= 103 \text{ jam} \end{aligned}$$

Adapun perhitungan ketersediaan alat gali muat adalah sebagai berikut.

1. *Mechanical availability (MA)*

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

$$MA = \frac{510}{510+1} \times 100\%$$

$$MA = 99\%$$

2. *Physical availability (PA)*

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\%$$

$$PA = \frac{510+103}{510+1+103} \times 100\%$$

$$PA = 99\%$$

3. *Use of availability (UA)*

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$$

$$UA = \frac{510}{510+103} \times 100\%$$

$$UA = 83\%$$

4. *Effective utilization (EU)*

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$$

$$EU = \frac{510}{510+1+103} \times 100\%$$

$$EU = 83\%$$

b. Perhitungan nilai ketersediaan dan penggunaan alat angkut

Diketahui ketersediaan dan penggunaan alat angkut pada bulan Juni 2023 antara lain sebagai berikut.

Working Hour (W) = 509 jam (Lampiran F)

Repair Hour (R) = 3.33 jam (Lampiran F)

Standby Hour (S) = Total waktu hambatan-waktu *repair* (Lampiran F)
= 105 jam – 3,33 jam
= 101,67 jam

1. *Mechanical availability (MA)*

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

$$MA = \frac{509}{509+3.3} \times 100\%$$

$$MA = 99\%$$

2. *Physical availability (PA)*

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\%$$

$$PA = \frac{509+101,67}{509+3.33+101,67} \times 100\%$$

$$PA = 99\%$$

3. *Use of availability (UA)*

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$$

$$UA = \frac{509}{509+101,67} \times 100\%$$

$$UA = 83\%$$

4. *Effective utilization (EU)*

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$$

$$EU = \frac{509}{509+3.3+101,67} \times 100\%$$

$$EU = 83\%$$

LAMPIRAN I
PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT AKTUAL

Kemampuan produksi alat gali muat adalah besarnya produksi yang dapat dicapai dengan kenyataan kerja alat gali muat *excavator* Hitachi ZX 470 LC- 5G berdasarkan kondisi yang dicapai aktual dilapangan didapatkan produksi alat muat adalah sebagai berikut.

$$Q_m = \left(\frac{60}{C_{tm}} \right) \times C_b \times F_f \times S_f \times E$$

Tabel J.1 Poduktivitas Alat Muat Aktual

No	Parameter	Keterangan	Satuan
1	<i>Cycle time</i> Alat Muat (Cm)	0,31	Menit
2	<i>Fill Factor</i>	75	%
3	<i>Swell factor</i>	82	%
4	Kapasitas <i>Bucket</i> (Cb)	2,3	m ³
5	Efisiensi Kerja Sebelum ditingkattkan	82	%

Adapun perhitungan produktivitas alat gali muat pada kegiatan pengupasan *overburden* bulan Juni 2023 aktual pada penambangan Pit Samurangau SMB 2, PT. Karya Kembar Bersama *Site* Kideco Jaya Agung sebagai berikut.

Diketahui

Cycle time alat muat, (Ctm) : 0,31 menit

Kapasitas *bucket* alat muat, (Cb) : 2,3 m³

Faktor pengisian (*fill factor*) (Ff) : 75%

Swell factor (Sf) : 82%

Efisiensi kerja (E) : 83%

Penyelesaian:

$$Q_m = \left(\frac{60}{C_{tm}} \right) \times C_b \times F_f \times S_f \times E$$

$$Q_m = \left(\frac{60}{0,31} \right) \times 2.3 \text{ m}^3 \times 75\% \times 82\% \times 83\%$$

$$Qm = 227.232 \text{ bcm/jam}$$

$$Qm = 227.232 \frac{\text{bcm}}{\text{jam}} \times \text{Waktu kerja efektif}$$

$$Qm = 217.196 \times 510 \text{ jam}$$

$$Qm = 220.131 \text{ bcm/bulan}$$

$$Qm = 115.888 \times 2 \text{ unit}$$

$$Qm = 231.776,640 \text{ bcm/bulan}$$



LAMPIRAN J
PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT AKTUAL

Kemampuan produksi alat angkut adalah besarnya produksi yang dapat dicapai dengan kenyataan kerja alat angkut MERCEDES BENZ ACTROSS 3636, berdasarkan kondisi yang dicapai aktual dilapangan didapatkan produksi alat angkut adalah sebagai berikut.

$$Qa = Na \times \left(\frac{60}{Cta} \right) \times Cb \times Ff \times Sf \times E$$

Tabel K.1 Produktivitas Alat Angkut Aktual

No	Parameter	Keterangan	Satuan
1	<i>Cycle time</i> alat angkut	12,65	Menit
2	Jumlah Alat	16	Unit
3	Jumlah Pengisian (Na)	5	x pengisian
4	Kapasitas <i>bucket</i> alat muat (Cb)	2,3	m ³
4	Faktor pengisian (<i>Fill Factor</i>)	75	%
5	Faktor pengembangan (<i>Swell factor</i>)	82	%
6	Efisiensi Kerja aktual	82	%

Adapun perhitungan produktivitas alat angkut *dump truck* pada kegiatan pengupasan *overburden* bulan Juni 2023 Aktual, pada lokasi penambangan pit SM-B2, PT Karya Kembar Bersama Site Kideco Jaya Agung sebagai berikut.

Diketahui

Cycle time alat angkut, (Ctm) : 12,65 menit

Jumlah pengisian (Na) : 5 *bucket*

Kapasitas *bucket* alat muat (Cb) : 2.3 m³

Faktor pengisian (*Fill Factor*) : 75 %

Swell factor (Sf) : 82%

Effisiensi kerja (E) : 82%

Penyelesaian :

$$Qa = Na \times \left(\frac{60}{Cta} \right) \times Cb \times Ff \times Sf \times E$$

$$Qa = 5 \times \left(\frac{60}{12,65} \right) \times 2.3 \text{ m}^3 \times 75 \% \times 82 \% \times 82 \%$$

$$Qa = 27.507 \text{ bcm/jam}$$

$$Qa = 27.507 \frac{\text{bcm}}{\text{jam}} \times \text{Waktu kerja efektif}$$

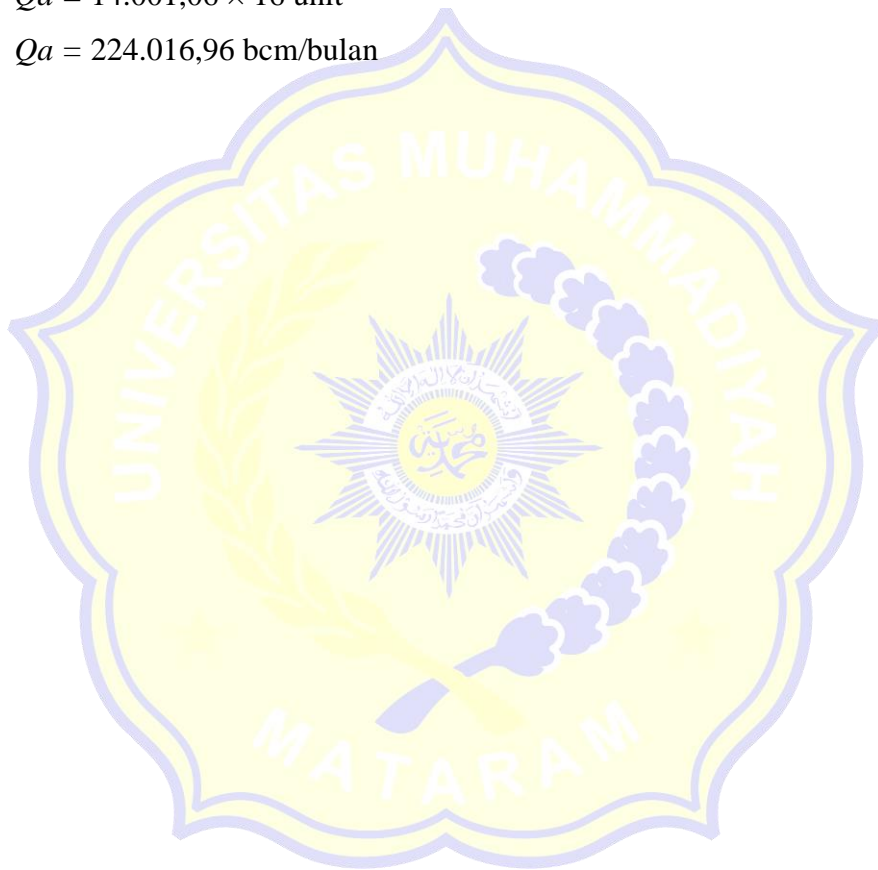
$$Qa = 27.507 \times 509 \text{ jam}$$

$$Qa = 27.507 \text{ bcm/bulan}$$

$$Qa = 14.001,06 \frac{\text{bcm}}{\text{bulan}} \times \text{Jumlah alat}$$

$$Qa = 14.001,06 \times 16 \text{ unit}$$

$$Qa = 224.016,96 \text{ bcm/bulan}$$



LAMPIRAN K
PERHITUNGAN WAKTU KERJA EFEKTIF ALAT GALI MUAT DAN
ALAT ANGKUT

Untuk menentukan perbaikan waktu kerja efektif dari alat mekanis maka dilakukan perbaikan dari waktu hambatan-hambatan yang mempengaruhi waktu kerja dari alat mekanis. Perbaikan waktu hambatan sebagai berikut.

Tabel L.1 Perbaikan Waktu Hambatan Alat Gali Muat dan Alat Angkut *Overburden*

Jenis Alat	Alat gali Muat		Alat Angkut	
<i>Standby Hour (S)</i>				
Terlambat kerja	5 menit	× 28 day	10 menit	× 28 day
Berhenti sebelum istirahat	10 menit		7 menit	
Terlambat bekerja setelah istirahat	5 menit		5 menit	
Berhenti lebih awal di akhir Shift	5 menit		5 menit	
Keperluan operator	3 menit		3 menit	
Total (Menit)	784 menit		840 menit	
Total (Jam)	13 jam/bulan		14 jam/bulan	
<i>Standby Hour (S)</i>				
Perjalanan menuju pit	15 menit	× 28 day	10 menit	× 28 day
Pengisian Fuel	10 menit		5 menit	
P2H	5 menit		5 menit	
<i>Stand Repair Hour (R)</i>				
<i>Breakdown</i>	60 menit/		200 menit/	
<i>Stand Repair Hour (R)</i>	1 jam/bulan		3,33 jam/bulan	
Hujan	1.660 menit/bulan		1.660 menit/bulan	

Sliperry	1.078 menit/bulan	1.078 menit/bulan
	3.578 menit	3.498 menit
Total Waktu Hambatan yang tidak dapat di hindari	59.7 jam/bulan	58,3 jam/bulan

Efisiensi kerja adalah suatu parameter penilaian terhadap pelaksanaan suatu kegiatan dengan cara membandingkan antara waktu yang dipakai bekerja (waktu kerja efektif) dengan waktu kerja yang tersedia.

Dari data-data pengamatan tersebut penulis dapat menghitung nilai efisiensi kerja dari suatu alat tersebut. Adapun perhitungan efisiensi kerja adalah sebagai berikut.

- a. Waktu kerja efektif dari alat gali muat pada pengupasan *overburden* sebagai berikut:

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

Penyelesaian :

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (59.7 + 13)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (72.7 \text{ jam})$$

$$We = 541,3 \text{ jam/bulan.}$$

Berdasarkan hasil perhitungan waktu kerja efektif alat gali muat pada pengupasan *overburden* setelah upaya perbaikan yaitu waktu kerja tersedia di kurangi waktu hambatan yang tidak dapat dihindari (wtd) dan waktu hambatan yang dapat dihindari, maka didapatkan waktu kerja efektif alat gali muat pada pengupasan *overburden* di PT. Karya Kembar Bersama yaitu 541,3 jam/bulan.

- b. Waktu kerja efektif dari alat angkut pada pengupasan *overburden* sebagai berikut:

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

Penyelesaian :

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (58.3 + 14)$$

$$We = 614 \text{ jam} - (72.3 \text{ jam})$$

$$We = 541,7 \text{ Jam/bulan}$$

Berdasarkan hasil perhitungan waktu kerja efektif alat angkut pada pengupasan *overburden* setelah upaya perbaikan yaitu waktu kerja tersedia di kurangi waktu hambatan yang tidak dapat dihindari (wtd) dan waktu hambatan yang dapat dihindari, maka didapatkan waktu kerja efektif alat angkut pada pengupasan *overburden* di PT. Karya Kembar Bersama yaitu 541,7 jam/bulan.

Berdasarkan Tabel L.1 (Lampiran L) dan hasil perhitungan waktu kerja efektif maka, didapatkan waktu kerja efektif setelah perbaikan untuk alat gali muat (*Working hour*) yaitu 541,3 jam/bulan, waktu *Repair hour (R)* 1 jam dan waktu *Standby hour (S)* 13 jam/bulan. Sedangkan waktu kerja efektif setelah perbaikan untuk alat angkut didapatkan waktu kerja efektif untuk alat gali muat (*Working hour*) yaitu 541,7 jam /bulan, waktu *Repair hour (R)* 3,33 jam/bulan dan waktu *Standby hour (S)* 46,3 jam/bulan, dapat dilihat pada (Tabel L.2) berikut.

Tabel L.2 Waktu Kerja Efektif dan penggunaan alat Setelah Perbaikan

Alat Gali Muat		Alat Angkut	
<i>Working Hour (W)</i>	541,3 jam/bulan	<i>Working Hour (W)</i>	541,7 jam/bulan
<i>Repair Hour (R)</i>	1 jam/bulan	<i>Repair Hour (R)</i>	3.33 jam/bulan
<i>Standby Hour (S)</i>	13 jam/bulan	<i>Standby Hour (S)</i>	14 jam/bulan

LAMPIRAN L
ERHITUNGAN EFISIENSI KERJA SETELAH PERBAIKAN

Adapun perhitungan efisiensi kerja alat mekanis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\%$$

Keterangan:

Ek : Efisiensi Kerja, %

We : Waktu kerja efektif, menit

Wt : Waktu kerja tersedia, menit

1. Perhitungan efisiensi kerja alat gali muat pada pengupasan *overburden* di PT.

Karya Kembar Bersama sebagai berikut.

Diketahui:

We: 541,3 jam/bulan (Lampiran L)

Wt : 614 jam/bulan (Lampiran L)

Penyelesaian:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\%$$

$$Ek = \frac{541,7}{614} \times 100\%$$

$$Ek = 88 \%$$

2. Perhitungan efisiensi kerja alat angkut pada pengupasan *overburden* di PT.

Karya Kembar Bersama sebagai berikut.

Diketahui:

We: 541,7 jam (Lampiran L)

Wt : 614 jam (Lampiran L)

Penyelesaian:

$$Ek = \frac{We}{Wt} \times 100\%$$

$$Ek = \frac{541,7}{614} \times 100\%$$

$$Ek = 88 \%$$

LAMPIRAN M
PERHITUNGAN KETERSEDIAN DAN PENGGUNAAN ALAT GALI
MUAT DAN ALAT ANGKUT SETELAH PERBAIKAN

Nilai ketersediaan dan penggunaan alat ini meliputi *Mechanical availability (MA)*, *Physical availability (PA)*, *Use of availability (UA)*, dan *Effective utilization (EU)*, perhitungan nilai ketersediaan dan penggunaan alat *overburden* setelah perbaikan sebagai berikut.

a. Perhitungan nilai ketersediaan dan penggunaan alat gali muat

Diketahui ketersediaan dan penggunaan alat gali muat setelah perbaikan pada bulan Juni 2023 antara lain sebagai berikut.

Working Hour (W) = 541,3 jam (Lampiran L)

Repair Hour (R) = 1 jam (Lampiran L)

Standby Hour (S) = Total waktu hambatan-waktu *repair* (Lampiran L)

= 72,7 jam -1 jam

= 71,7 jam

Adapun perhitungan ketersediaan alat gali muat adalah sebagai berikut.

1. *Mechanical availability (MA)*

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

$$MA = \frac{541,3}{541,3+1} \times 100\%$$

$$MA = 99\%$$

2. *Physical availability (PA)*

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\%$$

$$PA = \frac{541,3+71,7}{541,3+1+71,7} \times 100\%$$

$$PA = 99\%$$

3. *Use of availability (UA)*

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$$

$$UA = \frac{541,3}{541,3+71,7} \times 100\%$$

$$UA = 88\%$$

4. *Effective utilization (EU)*

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$$

$$EU = \frac{541,3}{541,3+1+71,7} \times 100\%$$

$$EU = 88\%$$

b. Perhitungan nilai ketersediaan dan penggunaan alat angkut

Diketahui ketersediaan dan penggunaan alat angkut setelah perbaikan pada bulan Juni 2023 antara lain sebagai berikut.

Working Hour (W) = 541,7 jam (Lampiran L)

Repair Hour (R) = 3,33 jam (Lampiran L)

Standby Hour (S) = Total waktu hambatan-waktu *repair* (Lampiran F)
 = 72,3 jam – 3,33 jam
 = 71,3 jam

1. *Mechanical availability (MA)*

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

$$MA = \frac{541,7}{541,7+3,33} \times 100\%$$

$$MA = 99\%$$

2. *Physical availability (PA)*

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\%$$

$$PA = \frac{541,3+68,97}{541,3+3,33+68,97} \times 100\%$$

$$PA = 99\%$$

3. *Use of availability (UA)*

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$$

$$UA = \frac{541,7}{541,7+68,97} \times 100\%$$

$$UA = 88\%$$

4. *Effective utilization (EU)*

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$$

$$EU = \frac{541,7}{541,7+3.3+68,97} \times 100\%$$

$$EU = 88\%$$



LAMPIRAN N
PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT SETELAH
PERBAIKAN

Adapun perhitungan produktivitas alat angkut pada pengupasan *overburden* pada Pit Samuranggau PT. Karya Kembar bersama dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Q_m = \left(\frac{60}{ctm} \right) \times Cb \times Ff \times Sf \times E$$

Tabel O.1 Poduktivitas Alat Muat Setelah Perbaikan

No	Parameter	Keterangan	Satuan
1	<i>Cycle time</i> alat muat (Cm)	0,31	Menit
2	<i>Fill factor</i>	75	%
3	<i>Swell factor</i>	82	%
4	Kapasitas <i>bucket</i> (Cb)	2,3	m ³
5	Efisiensi kerja setelah perbaikan	88	%

Adapun perhitungan produktivitas alat gali muat pada kegiatan pengupasan *overburden* setelah perbaikan waktu kerja efektif dan efisiensi kerjanya, pada penambangan Pit Samuranggau SM-B2, PT. Karya Kembar Bersama Site Kideco Jaya Agung sebagai berikut.

Diketahui

Cycle time alat muat, (Ctm) : 0,31 menit

Kapasitas *bucket* alat muat, (Cb) : 2,3 m³

Faktor pengisian (*fill factor*) (Ff) : 75%

Swell factor (Sf) : 82%

Efisiensi kerja (E) : 88%

Penyelesaian:

$$Q_m = \left(\frac{60}{ctm} \right) \times Cb \times Ff \times Sf \times E$$

$$Q_m = \left(\frac{60}{0,31} \right) \times 2.3 \text{ m}^3 \times 75\% \times 82\% \times 88\%$$

$$Q_m = 240.921 \text{ bcm/jam}$$

$$Q_m = 240.921 \frac{\text{bcm}}{\text{jam}} \times \text{Waktu kerja efektif}$$

$$Q_m = 240.921 \times 541,3 \text{ jam}$$

$$Q_m = 130.410,537 \text{ bcm/bulan}$$

$$Q_m = 130.410,537 \times 2 \text{ unit}$$

$$Q_m = 260.820,07 \text{ bcm/bulan}$$



LAMPIRAN O
PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT AKTUAL

Adapun perhitungan produktivitas alat angkut pada pengupasan *overburden* pada Pit Samuranggau PT. Karya Kembar bersama dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Qa = Na \times \left(\frac{60}{cta} \right) \times Cb \times Ff \times Sf \times E$$

Tabel P.1 Produktivitas Alat Angkut Aktual

No	Parameter	Keterangan	Satuan
1	<i>Cycle time</i> alat angkut	12,65	Menit
2	Jumlah Alat	16	Unit
3	Jumlah Pengisian (Na)	5	x pengisian
4	Kapasitas <i>bucket</i> alat muat (Cb)	2,3	m ³
4	Faktor pengisian (<i>Fill Factor</i>)	75	%
5	Faktor pengembangan (<i>Swell factor</i>)	88	%
6	Efisiensi Kerja aktual	82	%

Adapun perhitungan produktivitas alat angkut *dump truck* pada kegiatan pengupasan *overburden* setelah perbaikan waktu kerja efektif dan efisiensi kerjanya, pada lokasi penambangan Pit Samuranggau SM-B2, PT Karya Kembar Bersama *Site* Kideco Jaya Agung sebagai berikut.

Diketahui

Cycle time alat angkut, (Ctm) : 12,65 menit

Jumlah pengisian (Na) : 5 *bucket*

Kapasitas *bucket* alat muat (Cb) : 2.3 m³

Faktor pengisian (*Fill Factor*) : 75 %

Swell factor (Sf) : 82%

Effisiensi kerja (E) : 88%

Penyelesaian :

$$Qa = Na \times \left(\frac{60}{cta} \right) \times Cb \times Ff \times Sf \times E$$

$$Qa = 5 \times \left(\frac{60}{12,65} \right) \times 2.3 \text{ m}^3 \times 75 \% \times 82 \% \times 88 \%$$

$$Qa = 29.520 \text{ bcm/jam}$$

$$Qa = 29.520 \frac{\text{bcm}}{\text{jam}} \times \text{Waktu kerja efektif}$$

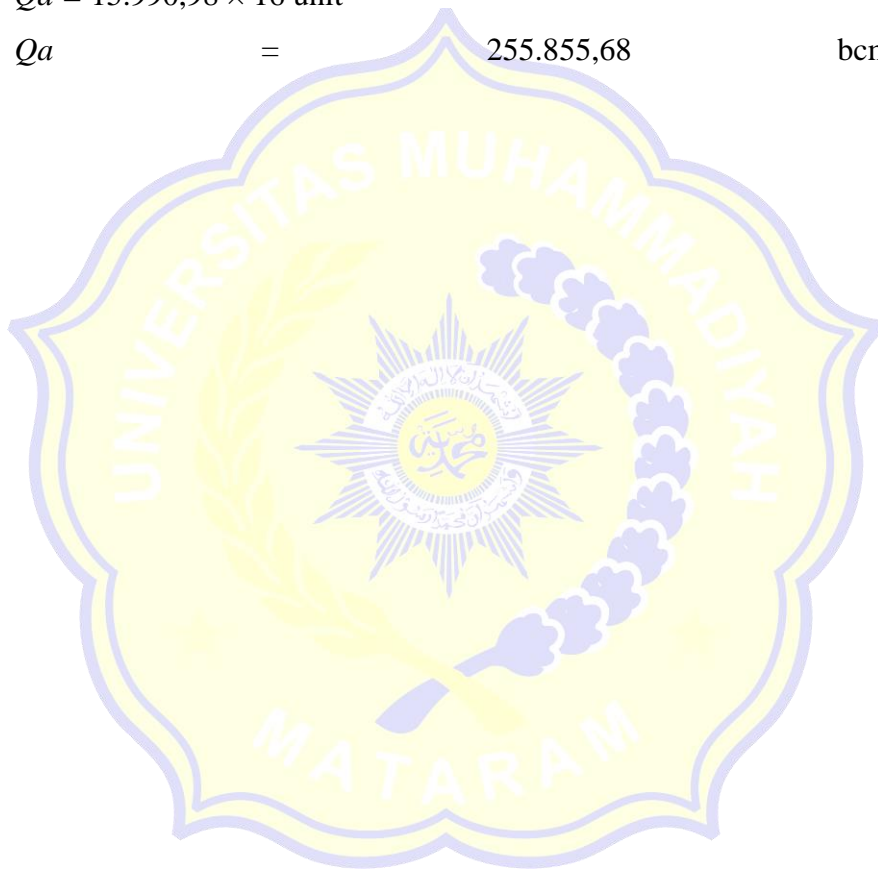
$$Qa = 29.520 \times 541,7 \text{ jam}$$

$$Qa = 15.990,98 \text{ bcm/bulan}$$

$$Qa = 15.990,98 \frac{\text{bcm}}{\text{bulan}} \times \text{Jumlah alat}$$

$$Qa = 15.990,98 \times 16 \text{ unit}$$

$$Qa = 255.855,68 \text{ bcm/bulan}$$



LAMPIRAN P

PERHITUNGAN MATCH FACTOR

Nilai keserasian kerja (*match factor*) dari rangkaian alat gali muat dan alat angkut dapat diketahui menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Cta \times Nm}$$

Keterangan:

- MF : *Match factor*
 Na : Jumlah alat angkut, unit
 Nm : Jumlah alat muat, unit
 n : Banyaknya pengisian tiap satu alat angkut
 Cta : *Cycle time* alat angkut, menit
 Ctm : *Cycle time* alat muat, menit
 CTm : Waktu edar pemuatan (detik)

Keserasian kerja (*match factor*) antara alat gali muat dan alat angkut adalah sebagai berikut:

Diketahui :

Waktu edar alat muat (Ctm)	0.31, menit
Jumlah alat angkut per-unit (Na)	16 unit
Waktu edar alat angkut (Cta)	12.65, menit
Jumlah pengisian (n)	5 <i>bucket</i>
Jumlah alat muat per -unit (Nm)	2

Penyelesaian:

$$MF = \frac{Na \times n \times Ctm}{Cta \times Nm}$$

$$MF = \frac{16 \times 5 \times 0.31}{12.65 \times 2}$$

$$MF = \frac{16 \times 5 \times 0,31}{12.65 \times 2}$$

$$MF = \frac{24.8}{25,3}$$

$$MF = 0.98$$