

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tugas akhir selama \pm 2 bulan di PT. Eka Praya Jaya, penulis mendapatkan hasil penambangan dan perhitungan dari produksi alat gali muat (*Excavator*) dan alat angkut *dump truck* pada kegiatan penambangan andesit dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Target produksi yang direncanakan oleh PT. Eka Praya Jaya dalam kegiatan penambangan andesit di *quarry* pada bulan September – November 2019 sebesar $68 \text{ m}^3 / \text{jam}$.
2. Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT. Eka Praya Jaya menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode *quarry*, yang diawali dengan proses pembongkaran (*loosening*), pemuatan (*Loading*), dan pengangkutan (*hauling*).
3. Untuk kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan di *quarry*, PT. Eka Praya Jaya menggunakan 1 unit alat gali muat (*Excavator*) merk *Hyundai type* 220-95 dan 6 unit alat angkut (*Dump Truk*) merk *Isuzu type* NMR 71 HD 125 PS. Alat gali muat (*Excavator*) berkapasitas $0,9 \text{ m}^3$, dengan kemampuan produksi $66,67 \text{ m}^3$, dengan waktu edar rata-rata $0,402$ menit dan jumlah pemuatan sebanyak 4 kali pemuatan untuk satu unit *dump truck* terisi penuh. Sedangkan untuk *dump truck* memiliki kapasitas bak 3 m^3 , dengan kemampuan produksi tanpa waktu tunggu sebesar $90,96 \text{ m}^3 / \text{jam}$ dan kemampuan produksi terdapat waktu tunggu sebesar $48,24 \text{ m}^3 / \text{jam}$, dengan waktu edar rata-rata tanpa waktu tunggu sebesar $6,956$ menit dan rata-rata waktu edar dengan waktu tunggu sebesar $12,95$ menit.
4. Berdasarkan perhitungan secara matematis, kemampuan produksi dari alat angkut (*dump truck*) tanpa waktu tunggu sebesar $90,96 \text{ m}^3 / \text{jam}$, dari angka tersebut PT. Eka Praya Jaya melebihi target produksi yang ingin dicapai yaitu $68 \text{ m}^3 / \text{jam}$. Namun dengan adanya waktu tunggu dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi produksi dari alat gali muat dan alat angkut kemampuan produksi alat angkut

sebesar 48,24 m³ / jam. Dari hasil produksi alat angkut dengan adanya waktu tunggu mengakibatkan target produksi dari PT. Eka Praya Jaya tidak terpenuhi.

5.2 Saran

Hal yang perlu di perhatikan oleh PT. Eka Praya Jaya untuk memenuhi target produksi alat alat gali muat dan alat alat angkut pada kegiatan penambangan andesit adalah :

1. Tempat penumpahan material atau *hopper* harus lebih luas agar *dump truck* yang ingin menumpahkan material tidak menunggu *dump truck* yang lain terlalu lama untuk menumpahkan muatan.
2. Kemampuan dari alat peremuk *crusher* agar lebih ditingkatkan agar *dump truck* yang ingin menumpahkan material ke *hopper* tidak menunggu terlalu lama pecahnya material dari *dump truck* sebelumnya yang telah menumpahkan material.
3. Perlu mengurangi waktu hambatan yang terjadi sehingga dapat meningkatkan waktu kerja efektif.
4. Harus diterapkan sistem kerja yang disiplin, juga perlu adanya pengawasan pada operator serta sanksi kepada operator yang melanggar peraturan agar waktu kerja yang ditetapkan berjalan seperti yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisari R. 2012. *Keserasian Alat Muat Dan Angkut Untuk Kecapaian Target Produksi Pengupasan Batuan Penutup Pada PT. Adaro Indonesia Kalimantan Selatan*. Jurnal Poros Teknik. Volume 4, No.1. 21-22.
- Ariyadi A. 2008. . *Kajian Teknis Terhadap Kemampuan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Serta Alat Braeker Pada Penambangan Batu Gamping (Batu Taisei) Dalam Mencapai Target Produksi 600 Ton / Hari Di PT. Bumi Pasir Mandiri Kabupaten Sumbawa Barat Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Dalla SCF, Saimana U, Ashari M, Annisa. 2017. *Evaluasi Produksi Liebherr R984 Pada Kegiatan Coal Getting Di Pit Tutupan Pt Rahman Abdijaya Jobsite Adaro, Kabupaten Tabalong*. Jurnal himasapta. vol. 2, No. 1. 17-19.
- Gustiwaru Y, Mardiah, Guskarnali. 2018. *Penerapan Sistem Monitoring Ritase Per Jam Alat Angkut Batubara Untuk Efisiensi Biaya Sewa Alat Periode Januari-Februari Muara Tiga Besar Utara Pt Bukit Asam Anjung Enim Sumatera Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian pada Masyarakat . ISBN: 979- 602-61545-0-7. 140 -141.
- Ichsanudin, Purwoko B, Herlambang Y. 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 Granit Di Pt Hansindo Mineral Persada Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat*. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura. Vol 6. No 1. 134-139.
- Ilahi RR, Ibrahim E, Swardi FR. 2014. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 Di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Upte*. Jurnal Ilmu Teknik. 1 -5.
- Ilham LJ, Asyik M, Hak A. 2014. *Evaluasi Jumlah Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Serta Perhitungan Bahan Bakar Untuk Memproduksi 300.000 Ton/Bulan Batu Granit Di PT. Trimegah Perkasa Utama Kepulauan Riau*. Jurnal Ilmu Teknik. 1-6.
- Indonesianto Y. 2009. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Teknik Pertambangan UPN “VETERAN” Yogyakarta.

Sadly U. 2006. *Studi Tentang Produksi Alat Gali muat Back Hoe Dan Alat Angkut Dump Truck Untuk Memenuhi Target Produksi 66 M³ / Jam Pada Penambangan Batu Andesit Di PT. Rangga Eka Pratama – Dompu*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Syahdad Ar, Widodo S, Asmiani N. 2016. *Analisis Keceratan Alat Mekanis (Match Factor) Untuk Peningkatan Produktivitas*. Jurnal Geomine. Vol 4, No. 3. 114 – 115.

Syaifullah. 2014. *Kajian Teknis Terhadap Kemampuan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi 30 M³ / Jam Pada Penambangan Batu Andesit Di PT. Eka Praya Jaya Cabang Jereweh Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Undang – Undang No 4. 2009. Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara.



LAMPIRAN A

DATA PENGAMATAN WAKTU EDAR (*CYCLE TIME*) ALAT GALI MUAT *EXCAVATOR MERK HYUNDAI 220-95*

NO	T1	T2	T3	T4
1	9	6	4	5
2	8	6	4	5
3	12	5	4	4
4	13	5	3	4
5	14	5	3	5
6	11	6	3	4
7	9	5	4	5
8	11	4	4	4
9	10	4	3	4
10	11	5	4	4
11	11	6	3	5
12	11	5	3	5
13	12	5	4	5
14	11	4	3	4
15	10	6	4	5
16	11	4	3	3
17	10	5	4	5
18	11	6	3	4
19	12	5	3	5
20	11	4	4	3
21	10	5	3	5
22	12	6	3	5
23	11	6	3	4
24	10	5	4	5
25	11	4	4	5
26	12	6	3	4
27	11	6	4	4
28	11	5	3	5
29	10	5	4	4
30	11	6	4	5
Rata-Rata	10,83	5,23	3,55	4,53

Keterangan:

A1 = Waktu menggali (10,83)

A2 = Waktu berputar dengan bucket terisi (5,23)

A3 = Waktu menumpahkan muatan (3,55)

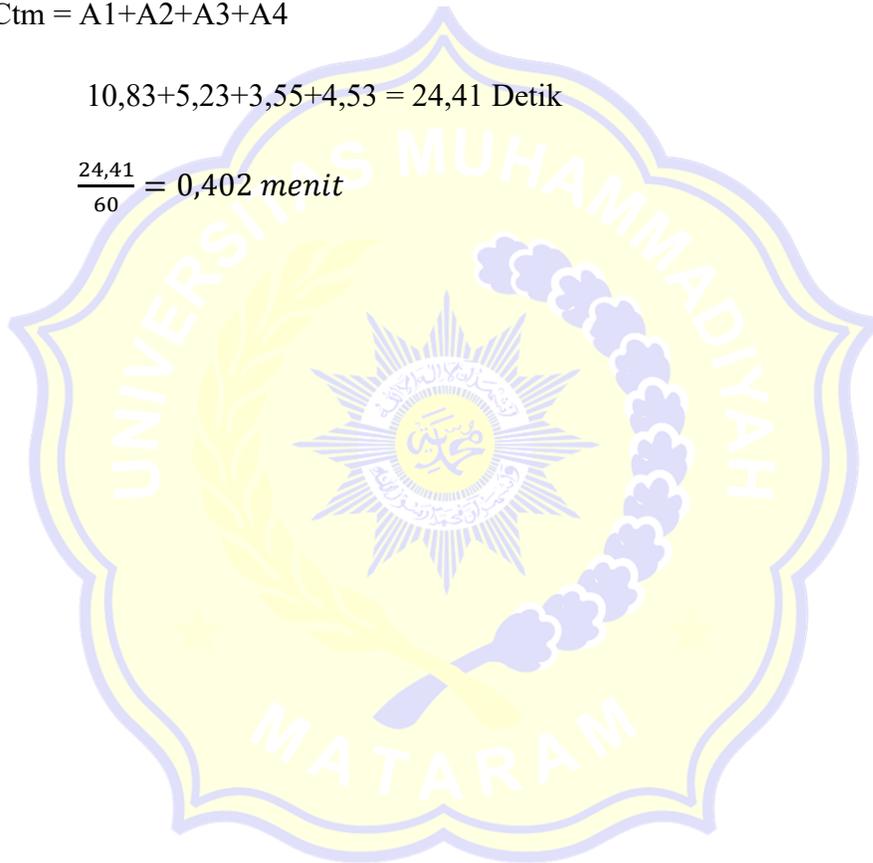
A4 = Waktu berputar dengan bucket kosong (4,53)

Berdasarkan perhitungan tabel di atas maka waktu edar (*cycle time*) rata-rata alat muat Excavator merk Hyundai 220-95 adalah sebagai berikut :

$$C_{tm} = A1 + A2 + A3 + A4$$

$$10,83 + 5,23 + 3,55 + 4,53 = 24,14 \text{ Detik}$$

$$\frac{24,14}{60} = 0,402 \text{ menit}$$



LAMPIRAN B

**DATA PENGAMATAN WAKTU EDAR (*CYCLE TIME*) ALAT ANGKUT
*ISUZU ELF NMR 71 HD***

NO	ST	LT	HT	SD	DT	ET
1	20	108	163	21	27	120
2	37	79	141	22	28	87
3	32	77	111	20	25	77
4	35	109	130	22	27	107
5	35	97	142	21	27	94
6	31	90	137	24	25	95
7	31	81	136	23	24	103
8	30	77	133	25	25	97
9	33	88	105	25	25	84
10	34	85	108	24	26	74
11	33	82	111	23	25	74
12	34	99	143	24	26	91
13	33	97	145	24	26	105
14	34	96	159	24	27	107
15	32	93	145	23	25	95
16	31	89	159	23	26	89
17	33	89	162	23	26	101
18	32	90	163	24	26	100
19	33	90	184	24	25	113
20	31	92	186	23	25	112
21	29	92	173	25	25	93
22	28	93	166	24	26	92
23	31	92	187	23	26	113
24	32	94	191	24	25	112
25	27	95	162	24	26	93
26	28	95	163	23	25	92
27	29	92	164	24	26	93
28	34	107	130	21	26	107
29	35	97	142	21	27	94
30	32	90	137	24	25	95
Rata-Rata	31,44	91,71	148,43	23,06	25,67	97,05

Keterangan :

St = Waktu berputar mengisi muatan (31,44)

Lt = Waktu muat (91,71)

Ht = Waktu mengangkut (148,43)

Sd = Waktu berputar menumpahkan muatan (23,06)

Dt = Waktu menumpahkan muatan (25,67)

Et = Waktu kembali kosong (97,05)

Berdasarkan perhitungan tabel di atas maka waktu edar (*cycle time*) rata-rata alat angkut Isuzu elf NMR 71 HD adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Ctm &= St + Lt + Ht + Sd + Dt + Et \\ &= 31,44 + 91,71 + 148,43 + 23,06 + 25,67 + 97,05 = 417,36 \\ &= \frac{417,36}{60} = 6,95 \text{ menit} \end{aligned}$$

LAMPIRAN C

DATA PENGAMATAN WAKTU EDAR (*CYCLE TIME*) ALAT ANGKUT DENGAN WAKTU TUNGGU *ISUZU ELF* NMR 71 HD

NO	MENIT
1	7
2	6
3	8
4	5
5	4
6	5
7	4
8	6
9	8
10	4
11	5
12	4
13	5
14	5
15	4
16	4
17	6
18	7
19	4
20	8
21	7
22	6
23	8
24	7
25	5
26	8
27	6
28	5
29	5
30	6
Rata-Rata	5,76= 6

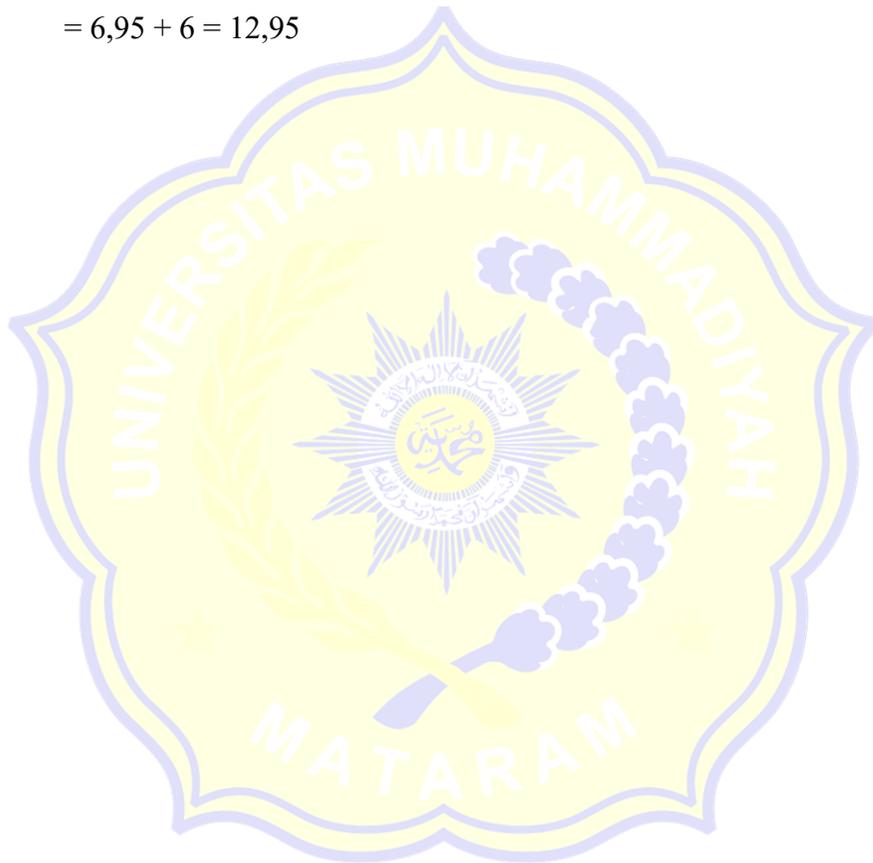
Berdasarkan perhitungan tabel di atas maka waktu edar (*cycle time*) rata-rata alat angkut Isuzu elf NMR 71 HD adalah sebagai berikut :

$$C_{tm} = S_t + L_t + H_t + S_d + D_t + E_t$$

$$= 31,44 + 91,71 + 148,43 + 23,06 + 25,67 + 97,05 = 417,36$$

$$= \frac{417,36}{60} = 6,95 \text{ menit}$$

$$= 6,95 + 6 = 12,95$$



LAMPIRAN D

DATA PENGAMATAN WAKTU EFEKTIF ALAT GALI MUAT EXCAVATOR MERK HYUNDAI 220-95

NO	MENIT	DETIK
1	17	1020
2	21	1260
3	24	1440
4	60	3600
5	80	4800
6	16	960
7	24	1440
8	26	1560
9	75	4500
10	21	1260
11	95	5700
12	16	960
13	26	1560
14	17	1020
15	20	1200
16	90	5400
17	25	1500
18	21	1260
19	22	1320
20	22	1320
21	110	6600
22	23	1380
23	28	1680
24	96	5760
25	18	1080
26	25	1500
27	23	1380
28	17	1020
29	22	1320
30	21	1260
Rata-Rata	38	

Berdasarkan perhitungan tabel di atas maka waktu efektif rata-rata alat muat Excavator merk Hyundai 220-95 adalah sebagai berikut :

$$We = \frac{Wt - (Wh + Wh)}{Wt}$$

$$We = \frac{480}{480} \times 100\%$$

$$= \frac{442}{480} \times 100\%$$

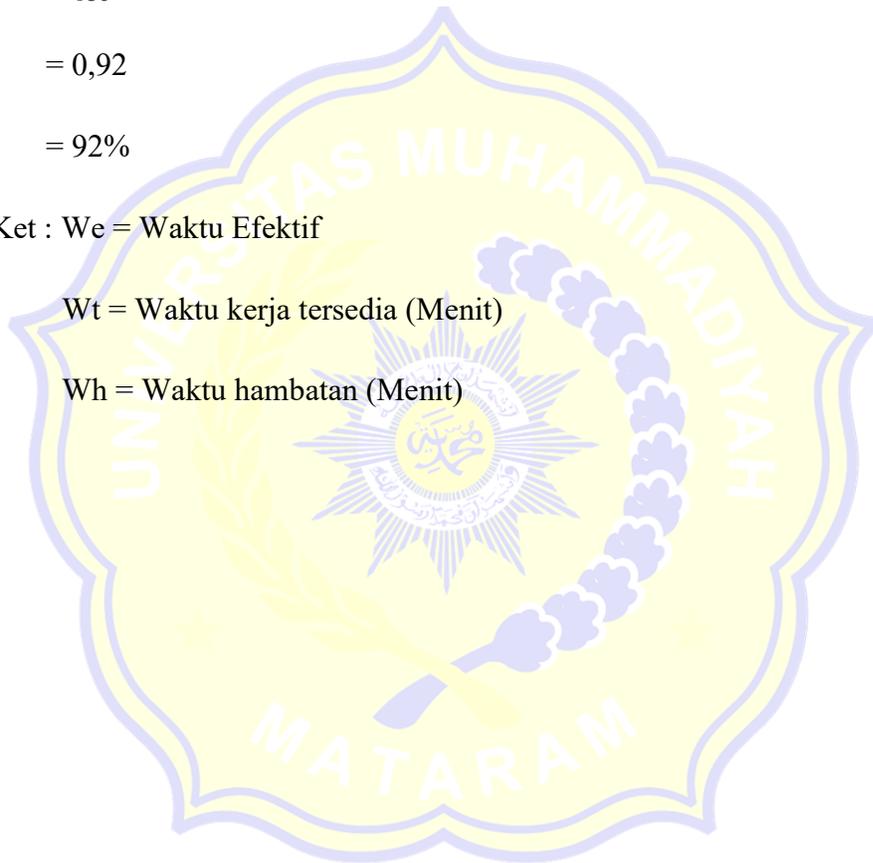
$$= 0,92$$

$$= 92\%$$

Ket : We = Waktu Efektif

Wt = Waktu kerja tersedia (Menit)

Wh = Waktu hambatan (Menit)



LAMPIRAN E

DATA PENGAMATAN WAKTU EFEKTIF DENGAN WAKTU ALAT
ANGKUT ISUZU ELF NMR 71 HD

NO	Waktu Hambatan	Waktu Tunggu
1	80	7
2	30	6
3	29	8
4	60	5
5	22	4
6	16	5
7	26	4
8	23	6
9	105	8
10	24	4
11	28	5
12	140	4
13	28	5
14	26	5
15	11	4
16	11	4
17	22	6
18	17	7
19	21	4
20	100	8
21	29	7
22	23	6
23	103	8
24	21	7
25	26	5
26	31	8
27	22	6
28	110	5
29	20	5
30	17	6
Rata-Rata	41	5,76= 6

Berdasarkan perhitungan tabel di atas maka waktu efektif rata-rata alat angkut Isuzu elf NMR 71 HD dengan waktu tunggu adalah sebagai berikut :

$$We = \frac{Wt - (Wh + Wt)}{Wt}$$

$$We = \frac{480 - (41 + 6)}{480} \times 100\%$$

$$= \frac{433}{480} \times 100\%$$

$$= 90\%$$

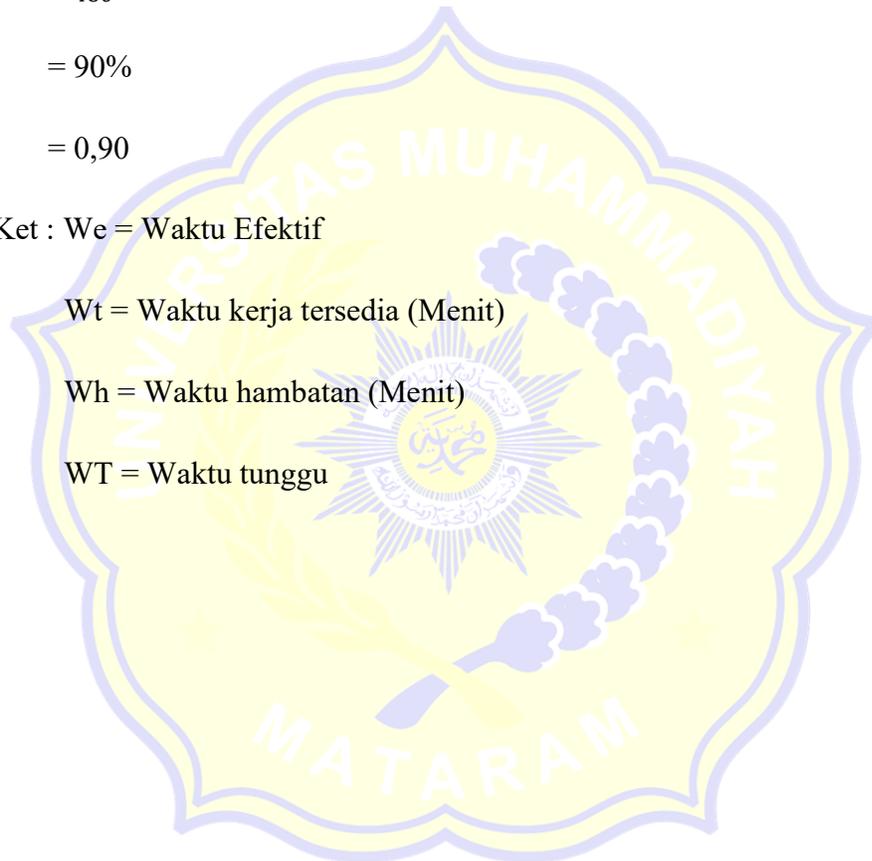
$$= 0,90$$

Ket : We = Waktu Efektif

Wt = Waktu kerja tersedia (Menit)

Wh = Waktu hambatan (Menit)

WT = Waktu tunggu

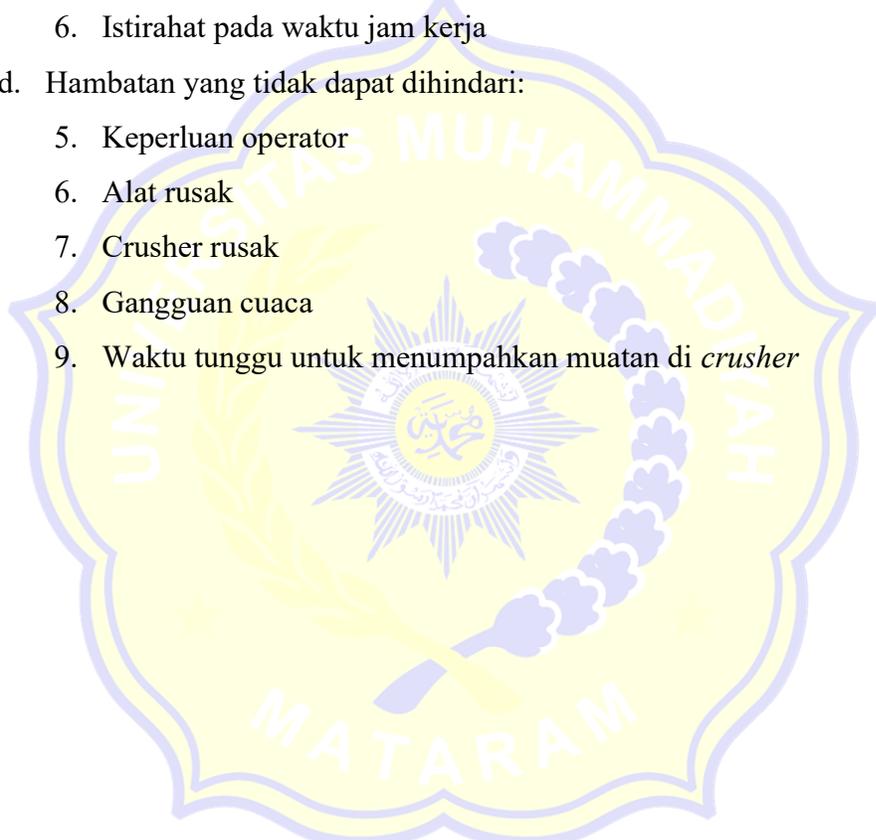


LAMPIRAN F

WAKTU HAMBATAN PADA OPERATOR DAN ALAT MEKANIS

Waktu yang diperoleh dari hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

- c. Hambatan yang dapat dihindari :
 - 4. Terlambat masuk kerja
 - 5. Waktu istirahat terlalu lama
 - 6. Istirahat pada waktu jam kerja
- d. Hambatan yang tidak dapat dihindari:
 - 5. Keperluan operator
 - 6. Alat rusak
 - 7. Crusher rusak
 - 8. Gangguan cuaca
 - 9. Waktu tunggu untuk menumpahkan muatan di *crusher*



LAMPIRAN G

PERHITUNGAN FAKTOR PENGISIAN ALAT GALI MUAT *MERK HYUNDAI 220-95*

Secara teoritis faktor pengisian alat gali muat dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$FF1 = \frac{V_n}{V_t} \times 100 \%$$

Keterangan :

$FF1 = \text{Fill Factor}$

$V_n = \text{Volume Actual Bucket}$

$V_t = \text{Kapasitas Bucket}$

Dimana :

$$V_n = 0,75 \text{ m}^3$$

$$V_t = 0,9 \text{ m}^3$$

Maka faktor pengisian (*Fill Factor*) alat gali muat adalah :

$$FF1 = \frac{V_n}{V_t} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,75}{0,9} \times 100 \%$$

$$= 83,44 \%$$

$$= 0,83$$

Artinya bahwa pengisian *bucket* alat gali muat (*excavator*) merk *Hyundai type 220-95* secara nyata di lapangan adalah sebesar 83,44%, menunjukkan bahwa *bucket* tidak terisi penuh.

LAMPIRAN H

PERHITUNGAN FAKTOR PENGISIAN ALAT ANGKUT *ISUZU ELF* NMR 71 HD

Volume pengisian alat angkut dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_n = n_i \times V_t \times FF_1$$

Keterangan :

V_n = Volume pengisian

n_i = Jumlah pengisian

V_t = Kapasitas *bucket* alat gali muat

FF = Faktor pengisian alat gali muat

Dimana :

$N_i = 4$ kali

$V_t = 0,9 \text{ m}^3$

$FF_1 = 0,83$

Maka volume pengisian alat angkut adalah :

$$V_n = 4 \times 0,9 \times 0,83$$

$$= 2,98 \text{ m}^3$$

Jadi volume pengisian alat angkut adalah $2,98 \text{ m}^3$.

Secara teoritis faktor pengisian dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$FF_2 = \frac{V_n}{V_t} \times 100 \%$$

Keterangan :

FF2 = Faktor pengisian bak

V_n = Volume pengisian bak

V_t = Kapasitas bak

Dimana :

$$V_n = 2,98 \text{ m}^3$$

$$V_t = 3 \text{ m}^3$$

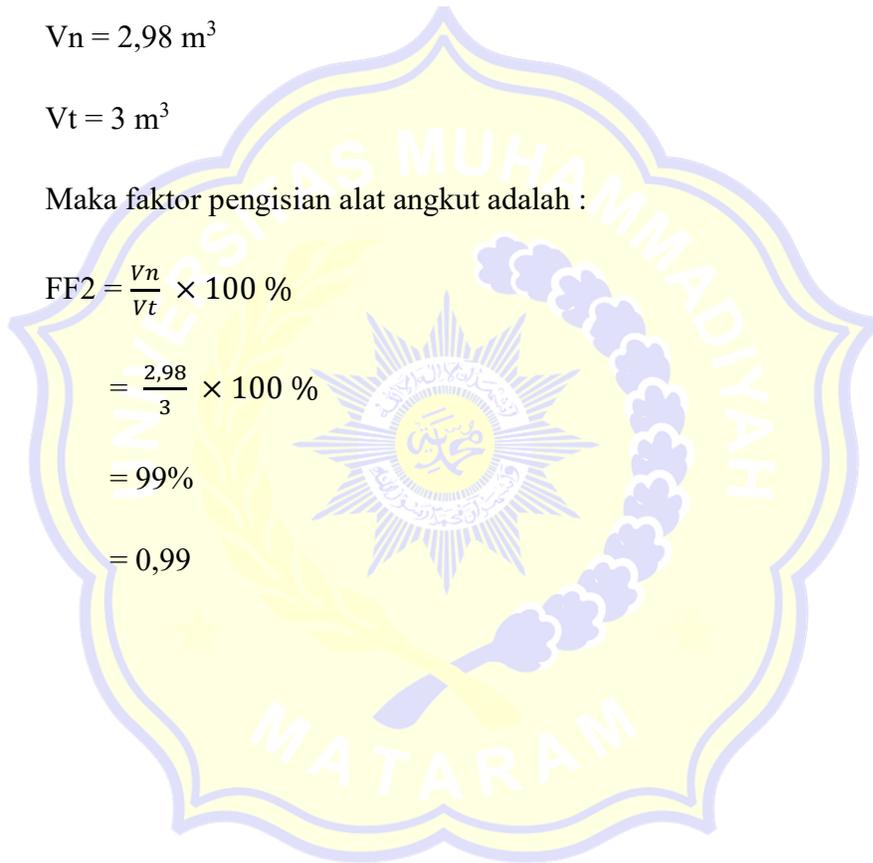
Maka faktor pengisian alat angkut adalah :

$$FF2 = \frac{V_n}{V_t} \times 100 \%$$

$$= \frac{2,98}{3} \times 100 \%$$

$$= 99\%$$

$$= 0,99$$



LAMPIRAN I

PERHITUNGAN KEMAMPUAN PRODUKSI ALAT GALI MUAT *EXCAVATOR MERK HYUNDAI 220-95*

produksi alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{60}{Ctm} \times KB \times FF \times SF \times FK$$

$$Q = \frac{60}{0,402} \times 0,9 \times 0,83 \times 0,65 \times 0,92$$

$$= 66,67 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Keterangan:

Q = Produksi Alat Gali Muat

Ctm = Waktu Edar Alat (*Cycle Time*)

KB = Kapasitas *Bucket* m³/ menit

FF = *Fill Factor* %

SF = *Swell Factor* %

FK = Faktor Koreksi (waktu efektif) %

Jadi produksi alat gali muat (*Excavator*) merk Hyundai type 220-95 adalah 66,67 m³ / jam

LAMPIRAN J

PERHITUNGAN KEMAMPUAN PRODUKSI ALAT ANGKUT *ISUZU ELF* NMR 71 HD TANPA WAKTU TUNGGU

produksi alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Produksi Alat Angkut Dengan Waktu Edar Tanpa Waktu Tunggu

$$Q = \frac{60}{Ctm} \times KB \times FF \times SF \times FK$$

$$Q = \frac{60}{6,95} \times 3 \times 0,99 \times 0,65 \times 0,91$$

$$= 15,16 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

$$= 15,16 \times 6$$

$$= 90,96 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Keterangan :

Q = Produksi Alat Angkut

Ctm = Waktu Edar Alat (*Cycle Time*)

KB = kapasitas Bak

FF = *Fill Factor* %

SF = *Swell Factor* %

FK = Faktor Koreksi (waktu efektif) %

Karena jumlah alat angkut yang digunakan pada penambangan di PT. Eka Praya Jaya adalah Sebanyak 6 unit *dump truck* maka hasil produksi di kalikan 6. Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui kemampuan produksi alat angkut (*dump truck Elf type NMR 71 HD*) dengan waktu edar tanpa waktu tunggaa adalah 90,96 m³ / jam.

LAMPIRAN K

PERHITUNGAN KEMAMPUAN PRODUKSI ALAT ANGKUT *ISUZU ELF* NMR 71 HD TERDAPAT WAKTU TUNGGU

produksi alat gali muat dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{60}{Ctm} \times KB \times FF \times SF \times FK$$

$$Q = \frac{60}{12,95} \times 3 \times 0,99 \times 0,65 \times 0,91$$

$$= 8,04 \text{ m}^3 / \text{jam.}$$

$$= 8,04 \times 6$$

$$= 48,24 \text{ m}^3 / \text{jam.}$$

Keterangan :

Q = Produksi Alat Angkut

Ctm = Waktu Edar Alat (*Cycle Time*)

KB = kapasitas Bak

FF = *Fill Factor* %

SF = *Swell Factor* %

FK = Faktor Koreksi (waktu efektif) %

Karena jumlah alat angkut yang digunakan pada penambangan di PT. Eka Praya Jaya adalah Sebanyak 6 unit Dump Truck maka hasil produksi di kalikan 6. Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui kemampuan produksi alat angkut (*dump truck Elf type NMR 71 HD*) dengan waktu edar terdapat waktu tunggaa adalah $48,24 \text{ m}^3 / \text{jam.}$

LAMPIRAN L

SPEKIFIKASI ALAT GALI MUAT *EXCAVATOR MERK*

HYUNDAI 220-95



SPEKIFIKASI :

Equipment : *Excavator*

Merk : *Hyundai*

Type : *220-95*

Kapasitas mangkok : *0,9 m³*

Kapasitas mesin : *145 HP*

Performance:

Kecepatan swing : *6 rpm*

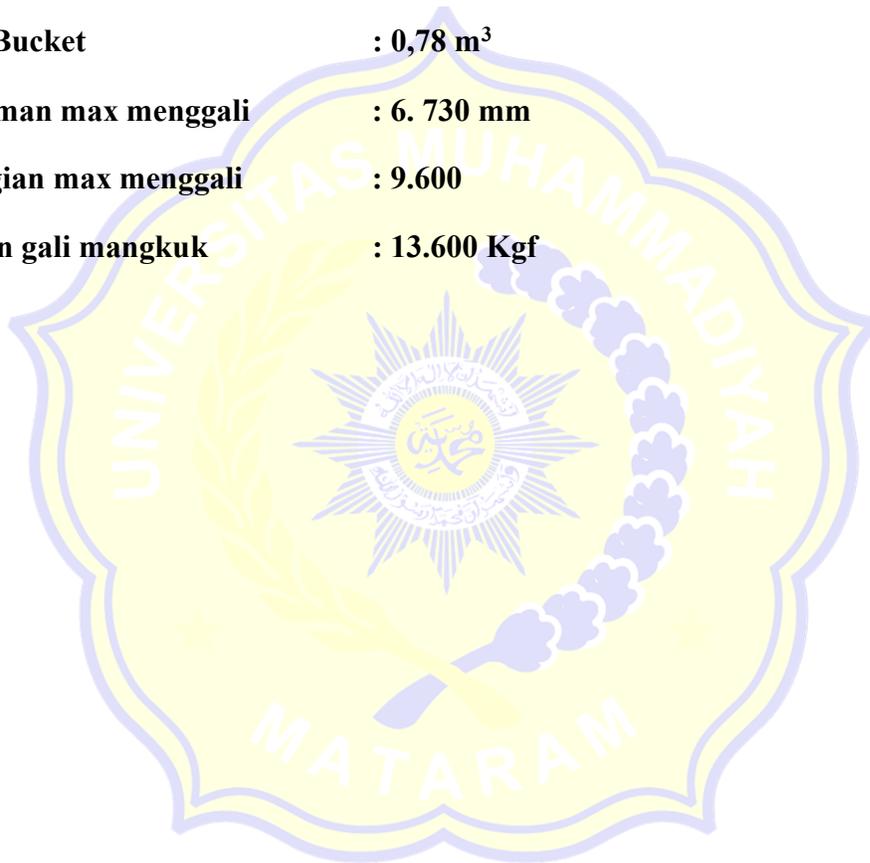
Kecepatan bergerak : *3,7 – 5,5 km / hr*

Dimensi:

Panjang keseluruhan : *15,2 m*

Tinggi keseluruhan : *6,55 m*

Lebar keseluruhan	: 3,62 m
Mesin	: Hyundai D6B4 C
Kapasitas pull tangki	: 250 Liter
Spek :	
Boom	: 7.800 mm
Arm	: 3.400 mm
Bucket	: 0,78 m³
Kedalaman max menggali	: 6. 730 mm
Ketinggian max menggali	: 9.600
Kekutan gali mangkuk	: 13.600 Kgf



LAMPIRAN M

SPEKIFIKASI ALAT ALAT ANGKUT *ISUZU ELF* NMR 71 HD



SPEKIFIKASI :

Merk	: Isuzu Elf
Type	: NMR 71 HD. 125 PS
Panjang	: 6000 mm
Kapasitas Bak	: 3 m³
Tinggi	: 2,289 mm
Jarak Sumbu	: 3,360 mm
Isi Silinder	: 4,570 CC

Tenaga : 125 PS
Torsi : 35 Kgm
Ukuran Ban : 7.50-16-14 PR
Velg : 16 X 6.00

