

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
SPESIFIKASI EXCAVATOR KOBELCO SK330



Gambar A.1 Alat Gali-Muat *Excavator* Kobelco SK330

Tabel A.1 Spesifikasi Alat Gali-Muat *Excavator* Kobelco SK330

| | |
|-------------------|--|
| Merk | : Kobelco |
| Type | : SK330 |
| Jenis | : <i>Crawler Mounted fully hydraulic</i> |
| Berat operasi | : 33.700 kg |
| Kapasitas mangkok | : 1,8 m ³ |
| Panjang boom | : 6.500 mm |
| Panjang arm | : 3.300 mm |

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Tenaga (HP) | : 280 HP |
| Kecepatan swing | : 10 rpm |
| Kecepatan bergerak | : 5,6 km/jam |
| Panjang keseluruhan | : 11.200 mm |
| Tinggi keseluruhan | : 3.420 mm |
| Lebar keseluruhan | : 3.400 mm |
| Tinggi kabin | : 3.160 mm |
| Tail wing radius | : 3.500 mm |
| Ground clearance | : 500 mm |
| Track shoes width | : 600 mm (24 in) |
| Kapasitas tangki bahan bakar | : 580 ltr |
| Kapasitas tangki oli hydraulic | : 280 ltr |

LAMPIRAN B
SPESIFIKASI DUMP TRUCK HINNO 500 FM 260JD



Gambar B.1 Alat Angkut Dump Truck Hino 500 FM 260JD

Tabel B.1 Spesifikasi Alat Angkut *dump truck* Hino 500 FM 260JD

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Merk | : Hino |
| 2. Type | : FM 260 JD |
| 3. Kapasitas Alat | : 26 m ³ |
| 4. Berat kosong | : 6.981 kg |
| - Distribusi as depan | : 2.891 kg |
| - Distribusi as belakang | : 4.090 kg |
| 5. Berat muatan | : 26.000 kg |
| - Distribusi as depan | : 10.767 kg |

| | |
|--|-------------|
| - Distribusi as belakang | : 15.233 kg |
| 6. Panjang keseluruhan | : 7.685 mm |
| 7. Lebar keseluruhan | : 2.500 mm |
| 8. Tinggi keseluruhan | : 3.370 mm |
| 9. Jarak antara as roda depan dan as roda belakang | : 4.780 mm |
| 10. Jarak sumbu roda depan dengan bagian depan | : 1.255 mm |
| 11. Jarak sumbu roda belakang dengan bagian belakang | : 1.650 mm |
| 12. Jarak antara jejak roda ban | : 2.080 mm |
| 13. Kecepatan maksimal | : 86 km/h |
| 14. Tenaga penggerak | : 260 HP |
| 15. Sudut maksimal penyimpangan roda depan | : 35° |

LAMPIRAN C
JADWAL DAN WAKTU KERJA

Dalam pengaturan kegiatan kerja PT. Dinamika Sejahtera Mandiri, telah menetapkan jadwal waktu kerja berdasarkan satu hari kerja. Adapun perhitungan waktu kerja tersedia PT. Dinamika Sejahtera Mandiri dalam I shift dan II shift adalah sebagai berikut:

Dari tabel diatas jumlah waktu kerja normal rata-rata perhari dalam 1 minggu

a. Rata-rata perhari dalam satu minggu untuk I *shift*

$$= \frac{55 \text{ jam / minggu}}{7 \text{ hari / minggu}}$$

$$= 7,86 \text{ jam/hari}$$

b. Rata-rata perhari dalam satu minggu untuk II *shift*

$$= \frac{111 \text{ jam / minggu}}{7 \text{ hari / minggu}}$$

$$= 15,86 \text{ jam/hari}$$

Tabel C.1. Jadwal Kerja PT. Dinamika Sejahtera Mandiri

| HARI KERJA | WAKTU KERJA | | TOTAL WAKTU | TOTAL WAKTU | KET |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|--------------|
| | SHIFT I (SIANG) | SHIFT II (MALAM) | I shift (Jam) | II shift (Jam) | |
| Senin | 07.00-11.00 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 8 | 16 | Kerja Normal |
| Selasa | 07.00-11.00 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 8 | 16 | Kerja Normal |
| Rabu | 07.00-11.00 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 8 | 16 | Kerja Normal |
| Kamis | 07.00-11.00 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 8 | 16 | Kerja Normal |
| Jumat | 07.00-10.30 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 7 | 15 | Kerja Normal |
| Sabtu | 07.00-11.00 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 8 | 16 | Kerja Normal |
| Minggu | 07.00-11.00 dan 13.00-17.00 | 19.00-00.00 dan 02.00-05.00 | 8 | 16 | Kerja Normal |
| Jumlah waktu kerja dalam 1 (satu) minggu | | | 55 | 111 | |

LAMPIRAN D

FAKTOR PENGEMANG MATERIAL

Swell adalah pengembangan volume suatu material setelah digali dari tempatnya. Pengembangan volume suatu material perlu diketahui karena yang diperhitungkan pada penggalian selalu didasarkan pada “*insitu*”. Sedangkan material yang ditangani (dimuat untuk diangkut) selalu material yang telah mengembang (*loose*).

Data yang diperoleh dari PT. Dinamika Sejahtera Mandiri, diketahui :

- *Density insitu* = 1,48 ton/m³

- *Density loose* = 1,7 ton/m³

$$\begin{aligned} \text{Swell Factor} &= \frac{\text{Density loose}}{\text{Density Insitu}} \\ &= \frac{1,7}{1,48} \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Swell Factor} &= \frac{1,7}{1,48} \times 100\% \\ &= 87 \% \end{aligned}$$

LAMPIRAN E
BUCKET FILL FACTOR

Tabel E.1. *Bucket Fill Factor* excavator Kobelco SK330

| No | Berat muatan pada alat angkut (ton) | Jumlah curah <i>bucket</i> ke bak <i>truck</i> | Bobot isi loose (ton/m ³) | Volume Nyata (m ³) | Volume Teoritis (m ³) | BFF |
|----------|-------------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| 1 | 26 | 7 | 1,48 | 1,96 | 1,8 | 108,75 |
| 2 | 26 | 7 | 1,48 | 1,94 | 1,8 | 107,57 |
| 3 | 26 | 7 | 1,48 | 1,85 | 1,8 | 102,80 |
| 4 | 26 | 7 | 1,48 | 1,99 | 1,8 | 110,31 |
| 5 | 26 | 7 | 1,48 | 2,19 | 1,8 | 121,73 |
| 6 | 26 | 7 | 1,48 | 1,92 | 1,8 | 106,39 |
| 7 | 26 | 7 | 1,48 | 1,90 | 1,8 | 105,53 |
| 8 | 26 | 7 | 1,48 | 2,14 | 1,8 | 118,94 |
| 9 | 26 | 7 | 1,48 | 1,97 | 1,8 | 110,90 |
| 10 | 26 | 7 | 1,48 | 1,85 | 1,8 | 102,80 |
| 11 | 26 | 7 | 1,48 | 2,01 | 1,8 | 111,43 |
| 12 | 26 | 7 | 1,48 | 1,94 | 1,8 | 107,89 |
| 13 | 26 | 7 | 1,48 | 1,90 | 1,8 | 105,32 |
| 14 | 26 | 7 | 1,48 | 2,05 | 1,8 | 113,69 |
| 15 | 26 | 7 | 1,48 | 1,78 | 1,8 | 99,15 |
| 16 | 26 | 7 | 1,48 | 1,86 | 1,8 | 103,12 |
| 17 | 26 | 7 | 1,48 | 2,09 | 1,8 | 116,37 |
| 18 | 26 | 7 | 1,48 | 1,98 | 1,8 | 109,77 |
| 19 | 26 | 7 | 1,48 | 1,98 | 1,8 | 110,20 |
| 20 | 26 | 7 | 1,48 | 2,16 | 1,8 | 120,01 |
| 21 | 26 | 7 | 1,48 | 1,82 | 1,8 | 101,35 |
| 22 | 26 | 7 | 1,48 | 2,15 | 1,8 | 119,21 |
| 23 | 26 | 7 | 1,48 | 2,05 | 1,8 | 113,79 |
| 24 | 26 | 7 | 1,48 | 1,93 | 1,8 | 107,04 |
| 25 | 26 | 7 | 1,48 | 1,98 | 1,8 | 109,77 |
| 26 | 26 | 7 | 1,48 | 1,96 | 1,8 | 109,13 |
| 27 | 26 | 7 | 1,48 | 2,04 | 1,8 | 113,31 |
| 28 | 26 | 7 | 1,48 | 1,86 | 1,8 | 103,17 |
| 29 | 26 | 7 | 1,48 | 1,95 | 1,8 | 108,43 |
| 30 | 26 | 7 | 1,48 | 1,91 | 1,8 | 106,12 |
| Σ | 26 | 7 | 1,48 | 1,97 | 1,8 | 109,47 |

Jadi, faktor pengisian *bucket* rata-rata *excavator* Kobelco SK330 yang melayani *dump truck* Hino 500 FM 260JD adalah sebesar 109 %.

Maka,

$$\begin{aligned}\text{Berat muatan Alat Angkut} &= \text{Volume Nyata} \times \text{Densitas} \times \text{Jumlah Pengisian} \\ &= 1,9 \text{ m}^3 \times 1,7 \text{ m}^3 \times 7 \\ &= 26,656 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BFF} &= \frac{V_n}{V_b} \times 100\% \\ &= \frac{1,96}{1,8} \times 100\% \\ &= 109 \%\end{aligned}$$

LAMPIRAN F
PERHITUNGAN AKTUAL EFISIENSI KERJA ALAT GALI MUAT DAN
ALAT ANGKUT

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara jam kerja efektif terhadap jam kerja yang tersedia. Efisiensi kerja alat muat dan alat angkut dapat dihitung berdasarkan pengamatan terhadap waktu kerja sesungguhnya di lapangan. Pengamatan dilakukan dengan menghitung waktu yang hilang karena hambatan-hambatan yang ada dilapangan, baik itu hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari.

F.1. Efisiensi Kerja Alat-Gali Muat

Hasil pengamatan dilapangan mengenai waktu hambatan yang dapat dihindari alat gali muat dapat dilihat pada tabel E.1 dibawah ini :

Tabel F.1. Hambatan Waktu Kerja Alat Gali Muat yang Dapat Dihindari

| NO | A | B | C | D | E |
|----|----|---|----|---|----|
| 1 | 30 | 5 | 0 | 0 | 10 |
| 2 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 |
| 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 10 | 2 | 10 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 0 | 5 | 3 |
| 8 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| 10 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| 12 | 0 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| 13 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-----|------|------|-----|------|-----|
| 14 | 0 | 4 | 0 | 10 | 0 |
| 15 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 4 | 0 | 4 | 5 |
| 19 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| 22 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| 25 | 0 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 |
| 28 | 0 | 1 | 5 | 0 | 5 |
| 29 | 0 | 2 | 0 | 10 | 0 |
| 30 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| AVE | 1.93 | 2.93 | 1.3 | 1.46 | 1.6 |

Sedangkan waktu hambatan kerja alat gali muat yang tidak dapat dihindari dapat dilihat pada tabel F.2 sebagai berikut ini :

Tabel F.2. Hambatan Waktu Kerja yang Tidak Dapat Dihindari

| NO | F | G | H | I |
|----|---|----|---|-----|
| 1 | 0 | 30 | 5 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 5 | 120 |

| | | | | |
|-----|----------|----------|---|-----|
| 7 | 0 | 60 | 5 | 0 |
| 8 | 0 | 300 | 5 | 0 |
| 9 | 63 | 240 | 5 | 0 |
| 10 | 25 | 240 | 5 | 0 |
| 11 | 0 | 30 | 5 | 0 |
| 12 | 30 | 0 | 5 | 0 |
| 13 | 60 | 0 | 5 | 120 |
| 14 | 90 | 0 | 5 | 0 |
| 15 | 0 | 40 | 5 | 0 |
| 16 | 120 | 0 | 5 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| AVE | 12.93333 | 31.33333 | 5 | 8 |

Keterangan :

- A : Keterlambatan awal shift
- B : Keperluan operator
- C : Berhenti bekerjs lebih awal
- D : Istirahat terlalu cepat
- E : Istirahat terlalu lama
- F : Hujan

G : Pengeringan dan Perbaikan Jalan

H : P2H

I : Kerusakan alat

Waktu hambatan kerja tersebut mengarah pada waktu kerja efektif yang berkurang . Tabel F.3 merupakan kesimpulan dari waktu hambatan alat gali muat selama 2 shift.

Tabel F.3. Waktu Hambatan Alat Gali Muat

| Hambatan yang tidak dapat dihindari | Shift I (menit) | Shift II (menit) | Total waktu (menit) |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| P2H (A) | 5 | 5 | 10 |
| Kerusakan alat (B) | 8 | 8 | 16 |
| Total waktu | 13 | 13 | 26 |

Waktu kerja produktif adalah waktu kerja yang tersedia dalam satu haridikurangi jumlah waktu hambatan.

$$W_{ke} = W_{kt} - W_{ht}$$

$$= 1071 \text{ menit} - 26 \text{ menit}$$

$$= 1045 \text{ menit} = 17.42 \text{ jam}$$

Sehingga dapat dihitung efisiensi kerja alat gali muat, yaitu:

$$\text{Eff} = (\text{Waktu kerja efektif} / \text{Waktu kerja yang tersedia}) \times 100 \%$$

$$= (1045 / 1071) \times 100 \%$$

$$= \mathbf{0.97\%}$$

F.2. Efisiensi Kerja Alat Angkut

Hasil pengamatan dilapangan mengenai waktu hambatan yang dapat dihindari alat angkut dapat dilihat pada tabel F.4 dibawah ini :

Tabel F.4. Hambatan Waktu Kerja Alat Angkut yang Dapat Dihindari

| NO | A | B | C | D | E |
|----|----|---|----|----|----|
| 1 | 30 | 5 | 10 | 5 | 0 |
| 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 2 | 0 | 5 | 10 |
| 8 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 2 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 12 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | 5 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| 15 | 0 | 5 | 0 | 0 | 4 |
| 16 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 3 | 0 | 10 | 0 |
| 20 | 0 | 5 | 0 | 0 | 10 |
| 21 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| 23 | 0 | 1 | 5 | 0 | 5 |
| 24 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| 25 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 2 | 3 | 10 | 0 | 10 |
| 27 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 28 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 |
| 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| AVE | 1.8 | 3.1 | 1.5 | 1.6 | 1.5 |

Sedangkan waktu hambatan kerja alat angkut yang tidak dapat dihindari dapat dilihat pada tabel F.5 sebagai berikut ini :

Tabel F.5. Hambatan Waktu Kerja yang Tidak Dapat Dihindari

| NO | F | G | H | I |
|----|-----|-----|---|----|
| 1 | 0 | 30 | 5 | 90 |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 60 |
| 3 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 5 | 60 |
| 6 | 0 | 0 | 5 | 60 |
| 7 | 0 | 60 | 5 | 0 |
| 8 | 0 | 300 | 5 | 60 |
| 9 | 63 | 240 | 5 | 0 |
| 10 | 25 | 240 | 5 | 0 |
| 11 | 0 | 30 | 5 | 0 |
| 12 | 30 | 0 | 5 | 90 |
| 13 | 60 | 0 | 5 | 20 |
| 14 | 90 | 0 | 5 | 60 |
| 15 | 0 | 40 | 5 | 0 |
| 16 | 120 | 0 | 5 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 18 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 19 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 22 | 0 | 0 | 5 | 0 |

| | | | | |
|------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|
| 23 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| AVE | 12.93333 | 31.33333 | 5 | 16.66667 |

Waktu hambatan kerja tersebut mengarah pada waktu kerja efektif yang yang berkurang . Tabel F.6 merupakan kesimpulan dari waktu hambatan alat angkut selama 2 shift.

Tabel F.6. Waktu Hambatan Alat Angkut

| Total waktu | 9.5 | 9.5 | 19 |
|--|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Hambatan yang tidak dapat dihindari | <i>Shift I (menit)</i> | <i>Shift II (menit)</i> | <i>Total waktu (menit)</i> |
| P2H (A) | 5 | 5 | 10 |
| Kerusakan alat (B) | 16.66 | 16.66 | 33.32 |
| Total waktu | 21.66 | 21.66 | 43.32 |

Waktu kerja produktif adalah waktu kerja yang tersedia dalam satu hari dikurangi jumlah waktu tidak produktif.

$$W_{ke} = W_{kt} - W_{ht}$$

$$= 1071 \text{ menit} - 43.32 \text{ menit}$$

$$= 1027.68 \text{ menit} = 17.13 \text{ jam}$$

Sehingga dapat dihitung efisiensi kerja alat angkut, yaitu :

$$Eff = (\text{Waktu kerja efektif} / \text{Waktu kerja yang tersedia}) \times 100 \%$$

$$= (1027.68 / 1071) \times 100 \%$$

$$= \mathbf{0.96 \%$$

LAMPIRAN G

WAKTU EDAR ALAT GALI MUAT

G.1. Waktu Edar (*cyle time* Alat Gali Muat)

Perhitungan waktu edar (*cyle time*) alat mekanis dilakukan dengan cara memperhatikan pola gerak dari alat-alat mekanis pada saat alat tersebut melakukan aktifitasnya. Waktu edar alat muat adalah jumlah waktu yang bergerak alat muat dalam satu daur kerja mulai dari mengambil posisi penggalian sampai kembali kosong untuk menggali kembali.

Waktu edar (*cycle time*) alat gali-muat dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$CT_m = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4} + T_{m5}$$

Keterangan,

- CT_m = Total waktu edar alat gali muat (detik)
- T_{m1} = Waktu untuk mengisi muatan (detik)
- T_{m2} = Waktu ayunan bermuatan (detik)
- T_{m3} = Waktu untuk menumpahkan muatan (detik)
- T_{m4} = Waktu ayunan kosong (detik)
- T_{m5} = Waktu tunggu manuver alat angkut (detik)

Dari pengamatan dilapangan diperoleh data pengukuran waktu edar *excavator* KOBELCO SK330 adalah sebagai berikut :

Tabel G.1. Waktu Edar *Excavator KOBELCO SK330* (detik)

| No | T _{m1} | T _{m2} | T _{m3} | T _{m4} | T _{m5} | CTM |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1 | 7.55 | 9 | 5.15 | 4.58 | 22.8 | 47.08 |
| 2 | 8.35 | 6.82 | 4.88 | 4.82 | 15.6 | 40.47 |
| 3 | 14.05 | 4.82 | 4.92 | 6.66 | 15 | 43.45 |
| 4 | 7.88 | 5.91 | 3.93 | 4.87 | 11.4 | 33.99 |
| 5 | 8.56 | 6.95 | 5.55 | 6.26 | 23.4 | 50.72 |
| 6 | 9.51 | 6.07 | 5.51 | 5.87 | 30.6 | 53.56 |
| 7 | 8.25 | 5.35 | 5.69 | 4.49 | 14.4 | 38.18 |

| | | | | | | |
|------------|-----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|--------------|
| 8 | 6.95 | 4.73 | 5.32 | 5.73 | 22.8 | 45.53 |
| 9 | 6.62 | 6.23 | 5.96 | 6.15 | 22.2 | 47.16 |
| 10 | 9.25 | 6.39 | 4.65 | 6.1 | 22.2 | 48.59 |
| 11 | 9.83 | 7.53 | 4.84 | 4.61 | 16.2 | 43.01 |
| 12 | 9.31 | 8.29 | 3.79 | 3.45 | 19.8 | 44.64 |
| 13 | 7.05 | 8.53 | 4.6 | 3.26 | 21 | 44.44 |
| 14 | 5.35 | 6.17 | 5.61 | 3.71 | 16.2 | 37.04 |
| 15 | 10.88 | 7.22 | 3.66 | 2.5 | 18.6 | 42.86 |
| 16 | 11.04 | 6.08 | 4.78 | 2.78 | 17.4 | 42.08 |
| 17 | 7.77 | 6.7 | 4.84 | 3.01 | 18 | 40.32 |
| 18 | 9.83 | 6.33 | 5.12 | 3.41 | 16.2 | 40.89 |
| 19 | 7.86 | 7.98 | 4.48 | 3.12 | 17.4 | 40.84 |
| 20 | 9.62 | 6.87 | 5.95 | 3.4 | 21.6 | 43.44 |
| 21 | 7.9 | 6.86 | 5.74 | 6.1 | 17.4 | 44 |
| 22 | 5.52 | 5.5 | 5.32 | 4.45 | 24 | 44.79 |
| 23 | 7.06 | 5.71 | 5.83 | 5.84 | 21 | 45.44 |
| 24 | 7.11 | 7.13 | 4.98 | 5.26 | 16.8 | 41.28 |
| 25 | 7.45 | 6.76 | 4.86 | 3.08 | 15 | 37.15 |
| 26 | 8.09 | 5.79 | 5.52 | 3.35 | 22.8 | 45.55 |
| 27 | 5.54 | 6.19 | 4.42 | 3.64 | 15.6 | 35.39 |
| 28 | 5.78 | 6.2 | 5.78 | 3.22 | 18.6 | 39.58 |
| 29 | 7.38 | 6.08 | 5.1 | 3.27 | 16.2 | 38.03 |
| 30 | 6.63 | 4.75 | 5.64 | 2.93 | 20.4 | 40.35 |
| AVE | 8.132333 | 6.498 | 5.0806667 | 4.33067 | 19.02 | 31.04 |

Jumlah Data (n) = 30

Jumlah Kelas interval (K) = $1 + 3,33 \text{ Log } 30$

= 5,92

= 6

Data Tertinggi (X Max) = 53,56

Data Terendah (X Min) = 33,99

Interval Kelas (Ci) = 3,39

| Interval Kelas | Frekuensi (Fi) | Nilai Tengah (Xi) | Fi x Xi | X rata-rata |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|--------------------|
| 33,99 - 37,92 | 4 | 35.95 | 143.8 | 31,04 detik |
| 37,93 - 41,86 | 9 | 39.89 | 359.01 | |
| 41,87 - 45,8 | 12 | 43.83 | 525.96 | |
| 45,9 - 49,83 | 4 | 47.86 | 191.44 | |
| 49,84 - 53,77 | 1 | 51.8 | 51.8 | 0,72 menit |
| 53,78 - 57,71 | 1 | 55.74 | 55.74 | |
| | 30 | | 1.327 | |

LAMPIRAN H
WAKTU EDAR ALAT ANGKUT

H.1. Waktu Edar Alat Angkut

Waktu edar alat angkut pada umumnya terdiri dari waktu untuk mengatur posisi untuk diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan, waktu menumpahkan muatan, waktu kembali kosong.

Waktu edar alat angkut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$CT_a = Ta_1 + Ta_2 + Ta_3 + Ta_4 + Ta_5 + Ta_6 + Ta_7$$

Keterangan :

- CT_a = Waktu edar alat angkut (menit)
- Ta_1 = Waktu mengambil posisi untuk dimuati (menit)
- Ta_2 = Waktu diisi muatan (menit)
- Ta_3 = Waktu mengangkut muatan (menit)
- Ta_4 = Waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan (menit)
- Ta_5 = Waktu menumpahkan muatan (menit)
- Ta_6 = Waktu kembali kosong (menit)
- Ta_7 = Waktu menunggu kosong (menit)

Dari pengamatan dilapangan diperoleh data pengukuran waktu edar alat angkut HINO 500 FM 260 JD adalah sebagai berikut :

Tabel H.1. Waktu Edar *Dump Truck HINO 500 FM 260 JD* (menit)

| NO | Ta1 | Ta2 | Ta3 | Ta4 | Ta5 | Ta6 | Ta7 | CTA |
|----|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|
| 1 | 22.8 | 2.38 | 28.16 | 0.4 | 0.22 | 24.32 | 0.34 | 78.62 |
| 2 | 15.6 | 2.56 | 28.59 | 0.39 | 0.18 | 24.17 | 2.26 | 73.75 |
| 3 | 15 | 2.31 | 27.3 | 0.38 | 0.26 | 24.4 | 1.42 | 71.07 |
| 4 | 11.4 | 2.52 | 27.48 | 0.39 | 0.22 | 24.01 | 2.15 | 66.17 |
| 5 | 23.4 | 2.23 | 29.01 | 0.39 | 0.24 | 25.1 | 0.33 | 80.7 |

| | | | | | | | | |
|-----|-------|---------|--------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 6 | 30.6 | 2.26 | 28.51 | 0.24 | 0.19 | 24.5 | 2.42 | 88.72 |
| 7 | 14.4 | 2.57 | 28.53 | 0.25 | 0.27 | 24.58 | 0.29 | 70.89 |
| 8 | 22.8 | 2.3 | 29.01 | 0.46 | 0.2 | 25.21 | 2.49 | 80.47 |
| 9 | 22.2 | 2.58 | 28.49 | 0.51 | 0.29 | 25.02 | 2.2 | 81.29 |
| 10 | 22.2 | 2.7 | 28.57 | 0.48 | 0.31 | 24.3 | 2.38 | 79.94 |
| 11 | 16.2 | 2.42 | 28.46 | 0.37 | 0.25 | 25.01 | 1.2 | 73.91 |
| 12 | 19.8 | 2.56 | 28.58 | 0.4 | 0.29 | 25.39 | 0.58 | 76.6 |
| 13 | 21 | 2.46 | 28.19 | 0.38 | 0.2 | 24.58 | 0.15 | 76.96 |
| 14 | 16.2 | 2.57 | 28.49 | 0.3 | 0.32 | 24.47 | 1.01 | 73.36 |
| 15 | 18.6 | 2.35 | 29.1 | 0.35 | 0.28 | 25.03 | 1.1 | 76.81 |
| 16 | 17.4 | 2.4 | 28.51 | 0.26 | 0.25 | 25.2 | 1.45 | 75.47 |
| 17 | 18 | 2.58 | 28.34 | 0.31 | 0.3 | 24.57 | 2.01 | 76.11 |
| 18 | 16.2 | 2.46 | 28.17 | 0.27 | 0.23 | 24.49 | 0.29 | 72.11 |
| 19 | 17.4 | 2.59 | 28.3 | 0.34 | 0.21 | 25.01 | 0.4 | 74.25 |
| 20 | 21.6 | 2.41 | 28.1 | 0.29 | 0.25 | 25.09 | 2.01 | 79.75 |
| 21 | 17.4 | 2.38 | 28.32 | 0.25 | 0.2 | 24.59 | 0.37 | 73.51 |
| 22 | 24 | 2.39 | 28.5 | 0.29 | 0.31 | 24.47 | 1.4 | 81.36 |
| 23 | 21 | 2.53 | 28.41 | 0.31 | 0.27 | 24.56 | 0.51 | 76.59 |
| 24 | 16.8 | 3 | 28.58 | 0.27 | 0.29 | 24.57 | 0.2 | 73.71 |
| 25 | 15 | 2.34 | 28.34 | 0.35 | 0.25 | 25.1 | 2.21 | 73.59 |
| 26 | 22.8 | 2.47 | 28.18 | 0.3 | 0.27 | 25.06 | 1.07 | 80.15 |
| 27 | 15.6 | 2.52 | 28.51 | 0.34 | 0.29 | 24.57 | 2.1 | 73.93 |
| 28 | 18.6 | 2.46 | 28.59 | 0.31 | 0.32 | 25.02 | 0.44 | 75.74 |
| 29 | 16.2 | 2.51 | 29.01 | 0.39 | 0.26 | 24.49 | 0.57 | 73.43 |
| 30 | 20.4 | 2.49 | 28.45 | 0.32 | 0.28 | 24.5 | 1.5 | 77.94 |
| AVE | 19.02 | 2.47667 | 28.426 | 0.343 | 0.256667 | 24.71267 | 1.228333 | 69.16333 |

Jumlah Data (n) = 30

Jumlah Kelas interval (K) = $1+3,33 \text{ Log } 30$

= 5,92

= 6

Data Tertinggi (X Max) = 88,72

Data Terendah (X Min) = 68,17

Interval Kelas (C_i) = 3,43

| Interval Kelas | Frekuensi (F_i) | Nilai Tengah (X_i) | $F_i \times X_i$ | X rata-rata |
|-----------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|--------------------|
| 68,17 - 71,60 | 3 | 69.88 | 209.64 | 4.146 detik |
| 71,61 - 75,04 | 10 | 73.32 | 733.2 | |
| 75,05 - 78,48 | 8 | 76.76 | 614.08 | |
| 78,49 - 81,92 | 7 | 80.2 | 561.4 | |
| 81,93 - 85,36 | 1 | 83.64 | 83.64 | 69,16 menit |
| 85,37 - 88,8 | 1 | 87.08 | 87.08 | |
| | 30 | | 2,289 | |

LAMPIRAN I

PERHITUNGAN KETERSEDIAAN ALAT

1. Ketersediaan Mekanik (*Mechanical Availability*)

Dengan *mechanical availability*, bisa di ketahui nilai ketersediaan mesin yang sebenarnya dari alat pada kondisi dan operasi tertentu. Jika *Repair Hours* dimasukkan dalam persamaan *mechanical availability*.

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

- *Mechanical Availability*

$$MA = \frac{8,22 \text{ jam}}{8,22 \text{ jam} + 0,13 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$MA = 98,44 \%$$

2. Ketersediaan fisik (*Pshycal Availability*)

Ketersediaan fisik selain tergantung pada kesiapan mesin maupun non mesin juga tergantung pada kesiapan manusia yang akan menjalankan alat mekanis tersebut.

Persamaan untuk mencari ketersediaan fisik alat mekanis adalah:

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

- *Pshycal Availability*

$$PA = \frac{8,22 \text{ jam} + 0,73 \text{ jam}}{9 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$PA = 99,4 \%$$

3. *Use of availability* (UA)

Yaitu untuk mengetahui berapa persen dari waktu yang sebenarnya suatu alat bekerja. Untuk menghitung *Use of availability* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

- *Use of availability*

$$UA = \frac{8,22 \text{ jam}}{8,22 \text{ jam} + 0,73 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$UA = 91,84 \%$$

4. *Effective utilization (EU)*

Yaitu untuk mengetahui berapa persen dari waktu yang sebenarnya suatu alat bekerja. Perbedaannya hanya dalam hubungan perbandingan antara hours worked dengan total hours. Untuk menghitung Effective utilization dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$EU = \frac{\text{Hoursworked}}{\text{Totalhours}} \times 100\%$$

• *Effective utilization*

$$EU = \frac{8,22 \text{ jam}}{9 \text{ jam}} \times 100$$

$$EU = 91,3 \%$$

LAMPIRAN J
PERHITUNGAN PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT

J.1. Produksi Alat Gali Muat

Perhitungan untuk produksi alat gali muat adalah :

$$\text{Produksi} = \frac{3600}{C_{tm}} \times C_b \times F_f \times D_e$$

Keterangan :

| | |
|----------|---|
| C_{tm} | = Waktu edar alat muat (detik) |
| C_b | = Kapasitas <i>bucket</i> alat muat (m^3) |
| N_a | = Jumlah Alat Muat (unit) |
| F_f | = Faktor pengisian (%) |
| E_k | = Effisiensi kerja (%) |
| W_t | = Waktu kerja (jam/hari) |
| D_e | = Densitas (ton/m^3) |

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan:

a. Produksi *Backhoe* Kobelco SK330 adalah sebagai berikut:

| | |
|----------|------------------|
| C_{tm} | = 31,4 detik |
| N_a | = 2 Unit |
| C_b | = 1,8 m^3 |
| F_f | = 1,09 % |
| E_k | = 0,97 % |
| W_{ke} | = 15.63 jam/hari |
| D_e | = 1,7 ton/m^3 |

$$\text{Produktivitas} = \frac{3600}{31,4} \times 1,8 \times 1,09 \times 1,7$$

$$= 382,40 \text{ ton/jam}$$

$$= 382,40 \times 2(\text{unit})$$

$$= 764,80 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Perjam} = 764,80 \text{ ton/jam} \times E_k$$

$$= 764,80 \text{ ton/jam} \times 0,97$$

$$= 741,86 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Perhari} = 741,86 \text{ ton/jam} \times W_{ke}$$

$$= 741,86 \text{ ton/jam} \times 15,63 \text{ jam}$$

$$= 11.595,27 \text{ ton/hari}$$

$$\text{Perbulan} = 11.595,27 \text{ ton/hari} \times \text{jumlah hari kerja}$$

$$= 11.595,27 \text{ ton/hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 347.858,1 \text{ ton/perbulan}$$

Maka produksi total alat muat pada penambangan mungbuk atung adalah sebesar 347.858,10 ton/perbulan.

J.2. Produksi Alat Angkut

Perhitungan untuk produksi alat angkut adalah :

$$\text{Produksi} = \frac{3600}{C_{Ta}} \times C_b \times F_f \times E_k \times W_t \times D_e$$

Keterangan :

C_{Ta} = Waktu edar alat angkut (detik)

C_b = Kapasitas *bucket* alat muat (m^3)

F_f = Faktor pengisian (%)

n = Jumlah pengisian (bucket)

N_a = Jumlah truk (unit)

E_k = Effisiensi kerja (%)

W_t = Waktu kerja (jam/hari)

D_e = Densitas (ton/m^3)

Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan

a. Produksi truk Hino 500 FM260JD adalah sebagai berikut:

$$C_{Ta} = 4.146 \text{ detik} \rightarrow 69,1 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}
Cb &= 1,8 \text{ m}^3 \\
Ff &= 1,09 \\
n &= 7 \\
Na &= 22 \text{ unit} \\
Ek &= 0,96 \\
Wke &= 15.33 \text{ jam/hari}
\end{aligned}$$

$$\text{Kapasitas vessel alat angkut} = n \times cb \times ff \rightarrow 7 \times 1.8 \times 1,09 = 13.73$$

$$De = 1,7 \text{ ton/m}^3$$

$$\begin{aligned}
\text{Produksi} &= \frac{3600}{cta} \times cm \times De \\
&= \frac{60}{69,1} \times 13.73 \times 1.7 \\
&= 20,26 \times 22 \text{ (unit)} \\
&= 445,72 \text{ ton/jam}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Perjam} &= 445,72 \text{ ton/jam} \times ek \\
&= 445,72 \text{ ton/jam} \times 0.96 \\
&= 427,891 \text{ ton/jam}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Perhari} &= 427,891 \text{ ton/jam} \times wke \\
&= 427,891 \text{ ton/jam} \times 15.33 \\
&= 6.559,57 \text{ ton/hari}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Bulan} &= 6.559,57 \text{ ton/hari} \times \text{hari kerja} \\
&= 6.559,57 \text{ ton/hari} \times 30 \\
&= 196.787,1 \text{ ton/bulan}
\end{aligned}$$

Maka, produksi total alat angkut pada penambangan mungbuk atung adalah sebesar 196.787,1 ton/bulan.

LAMPIRAN K
PERHITUNGAN AKTUAL MATCH FACTOR ALAT

Faktor keserasian alat muat dengan alat angkut dapat dihitung dengan rumus :

$$MF = \frac{3600}{C_{tm}}$$

Keterangan :

| | |
|-----|--|
| MF | = <i>Match Factor</i> atau faktor keserasian |
| Na | = Jumlah alat angkut, unit |
| CTm | = Waktu edar alat muat, detik |
| n | = Jumlah pengisian |
| Nm | = Jumlah alat muat, unit |
| Cta | = Waktu edar alat angkut, detik |

Adapun kombinasi kerja antara alat muat dengan alat angkut di Mungbuk Atung PT. Dinamika Sejahtera Mandiri adalah :

1. *Excavator* Kobelco SK330 dengan 22 unit *truck* Hino 500 FM260JD adalah :

| | |
|-----|---------------|
| Na | = 11 unit |
| Nm | = 1 unit |
| N | = 7 |
| CTm | = 31,4 detik |
| CTa | = 4.146 detik |

$$MF = \frac{11 \times 7 \times 31,4}{1 \times 4.146} = 0,58 \%$$

LAMPIRAN L
PERHITUNGAN EFISIENSI WAKTU KERJA ALAT MUAT DAN ALAT
ANGKUT SETELAH PERBAIKAN

Karena banyaknya waktu hambatan saat ini, mengakibatkan produksi yang harus dipenuhi tidak tercapai. Untuk meningkatkan target produksi tersebut, maka dilakukan pengurangan terhadap hambatan kerja. Waktu hambatan yang dapat dihindari bisa ditekan atau dihilangkan dengan cara mendisiplinkan para operator dalam bekerja agar sesuai dengan jam kerja yang tersedia. Berikut adalah perhitungan peningkatan efisiensi waktu kerja dengan mengurangi waktu hambatan yang dapat dihindari. Adapun waktu hambatan yang dapat dikurangi atau dihilangkan adalah keterlambatan awal *shift*, berhenti kerja terlalu awal, istirahat terlalu cepat, istirahat terlalu lama, keperluan operatort dan persiapan kerja.

L.1. Hambatan Kerja Perbaikan

Berikut adalah hambatan kerja alat muat setelah perbaikan (Tabel K.1) dan hambatan kerja alat angkut setelah perbaikan (Tabel K.2).

Tabel L.1. Hambatan Kerja Alat Muat Setelah Perbaikan

| Hambatan yang tidak dapat dihindari | Shift I (menit) | Shift II (menit) | Total waktu (menit) |
|--|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| P2H (A) | 5 | 5 | 10 |
| Kerusakan alat (B) | 8 | 8 | 16 |
| Total waktu | 13 | 13 | 26 |

Tabel L.2. Hambatan Kerja Alat Angkut Setelah Perbaikan

| Hambatan yang tidak dapat dihindari | Shift I (menit) | Shift II (menit) | Total waktu (menit) |
|--|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| P2H (A) | 5 | 5 | 10 |
| Kerusakan alat (B) | 16.66 | 16.66 | 33.32 |
| Total waktu | 21.66 | 21.66 | 43.32 |

L.2. Efisiensi Kerja Alat Gali Muat Setelah Perbaikan

Waktu kerja produktif adalah waktu kerja yang tersedia dalam satu hari dikurangi jumlah waktu tidak produktif.

$$\begin{aligned} W_{ke} &= W_{kt} - W_{ht} \\ &= 1.071 \text{ menit} - 26 \text{ menit} \\ &= 1045 \text{ menit} = 17,42 \text{ jam} \end{aligned}$$

Sehingga dapat dihitung efisiensi kerja alat muat, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= (\text{Waktu kerja produktif} / \text{Waktu kerja yang tersedia}) \times 100 \% \\ &= (1045 / 1.071) \times 100 \% \\ &= \mathbf{0.97 \%} \end{aligned}$$

Maka, terjadi peningkatan efisiensi kerja alat muat sebanyak 0,01%, dari yang semula adalah 0,96% menjadi 0,97%.

K.3. Efisiensi Kerja Alat Angkut Setelah Perbaikan

Waktu kerja produktif adalah waktu kerja yang tersedia dalam satu hari dikurangi jumlah waktu tidak produktif.

$$\begin{aligned} W_{ke} &= W_{kt} - W_{ht} \\ &= 1.071 \text{ menit} - 43.32 \text{ menit} \\ &= 1.027,68 \text{ menit} = 17.13 \text{ jam} \end{aligned}$$

Sehingga dapat dihitung efisiensi kerja alat angkut, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= (\text{Waktu kerja produktif} / \text{Waktu kerja yang tersedia}) \times 100 \% \\ &= (1.027,68 / 1.071) \times 100 \% \\ &= 0.96 \% \end{aligned}$$

Maka, terjadi peningkatan efisiensi kerja alat angkut sebanyak 0,01%, dari yang semula adalah 0,96% menjadi 0,97%.

LAMPIRAN M
PERHITUNGAN PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT
DAN PENAMBAHAN ALAT

Berikut adalah perhitungan produksi alat muat dan alat angkut setelah mengalami perbaikan faktor keserasian alat dan perbaikan waktu efisiensi kerja.

M.1. Produksi Alat Gali Muat

Perhitungan untuk produksi alat gali muat adalah:

$$\text{Produksi} = \frac{3600}{C_{tm}} \times C_b \times F_f \times E_k \times D_e$$

Keterangan :

- CTm = Waktu edar alat muat (detik)
- Cb = Kapasitas *bucket* alat muat (m³)
- Na = Jumlah Alat gali muat (unit)
- Ff = Faktor pengisian (%)
- Ek = Effisiensi kerja (%)
- Wt = Waktu kerja (jam/hari)
- De = Densitas (ton/m³)

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan:

Produksi Excavator Kobelco SK330 adalah sebagai berikut:

- CTm = 29,1 detik
- Na = 2 Unit
- Cb = 1,8 m³
- Ff = 1,09 %
- Ek = 0,97 %
- Wt = 15,63 jam/hari
- De = 1,7 ton/m³

$$\begin{aligned} \text{Produksi} &= \frac{3600}{29,1} \times 1,8 \times 1,09 \times 1,7 \\ &= 412,62 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

$$= 412.62 \text{ ton/jam} \times 2 \text{ (unit)}$$

$$= 825.24 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Perjam} = 825.24 \text{ ton/jam} \times \text{Ek}$$

$$= 825.24 \text{ ton/jam} \times 0,97$$

$$= 800.482,8 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Perhari} = 800.482,8 \text{ ton/jam} \times \text{Wt}$$

$$= 800.482,8 \text{ ton/jam} \times 15.63 \text{ jam}$$

$$= 12.511,54 \text{ ton/hari}$$

$$\text{Perbulan} = 12.511,54 \text{ ton/hari} \times \text{jumlah hari kerja}$$

$$= 12.511,54 \text{ ton/hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 375.346,2 \text{ ton/bulan.}$$

Maka produksi total alat muat pada penambangan mungbuk atung adalah sebesar 375.346,2 ton/bulan.

M.2. Produksi Alat Angkut

Perhitungan untuk produksi alat angkut adalah :

$$\text{Produksi} = \frac{3600}{\text{CTa}} \times \text{Cb} \times \text{Ff} \times \text{n} \times \text{Ek} \times \text{De}$$

Keterangan :

CTa = Waktu edar alat angkut (detik)

Cb = Kapasitas *bucket* alat muat (m^3)

Ff = Faktor pengisian (%)

n = Jumlah pengisian (bucket)

Na = Jumlah truk

Ek = Effisiensi kerja

Wt = Waktu kerja (jam/hari)

$$De = \text{Densitas (ton/m}^3\text{)}$$

Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan

b. Produksi truk Hino 500 FM260JD adalah sebagai berikut:

$$CTa = 3.678 \text{ detik}$$

$$Cb = 1,8 \text{ m}^3$$

$$Ff = 1,09 \%$$

$$n = 7 \text{ bucket}$$

$$Na = 38 \text{ unit}$$

$$Ek = 0,96$$

$$Wt = 15.33 \text{ jam/hari}$$

$$\text{Kapasitas vessel alat angkut} = n \times cb \times ff = 7 \times 1,8 \times 1,09 = 13.73$$

$$De = 1,7 \text{ ton/m}^3$$

$$\text{Produksi} = \frac{3600}{3.678} \times Cm \times De$$

$$= \frac{3600}{3.678} \times 13.73 \times 1,7$$

$$= 22,84 \times 38 \text{ (unit)}$$

$$= 867,92 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Perjam} = 867,92 \text{ ton/jam} \times Ek$$

$$= 867,92 \text{ ton/jam} \times 0,96$$

$$= 833,20 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Perhari} = 833,20 \text{ ton/jam} \times Wt$$

$$= 833,20 \text{ ton/jam} \times 15.33$$

$$= 12.772,95 \text{ ton/hari}$$

$$\text{Perbulan} = 12.772,95 \text{ ton/hari} \times \text{jumlah hari kerja}$$

$$= 12.772,95 \text{ ton/hari} \times 30 \text{ hari}$$

= 383.188,5 ton/bulan.

Maka, produksi total alat angkut pada penambangan Mungguk Atung adalah sebesar 383.188,5 ton/bulan.

LAMPIRAN N

PERHITUNGAN FAKTOR KESERASIAN KERJA ALAT PERBAIKAN DAN PENAMBAHAN ALAT MUAT DAN ANGKUT

Faktor keserasian alat muat dengan alat angkut dapat dihitung dengan rumus :

$$MF = \frac{3600}{C_{tm}}$$

Keterangan :

| | | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------------|
| MF | = | Match Factor | atau faktor keserasian |
| Na | = | Jumlah alat angkut, unit | |
| CTm | = | Waktu edar alat muat, detik | |
| n | = | Jumlah pengisian | |
| Nm | = | Jumlah alat muat, unit | |
| Cta | = | Waktu edar alat angkut, detik | |

Excavator Kobelco SK330 dengan 11 unit truck Hino 500 FM 260JD adalah:

$$Na = 11 \text{ unit}$$

$$Nm = 1 \text{ unit}$$

$$n = 7$$

$$CTm = 31,4 \text{ detik}$$

$$CTa = 4.146 \text{ detik}$$

$$MF = \frac{11 \times 7 \times 31,4}{1 \times 4.146} = 0,58 \%$$

MF > 1, artinya alat gali muat berkerja kurang dari 100% sedangkan alat angkut berkerja 100%. Sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali muat karena menunggu alat angkut yang belum datang.

Excavator Kobelco SK330 dengan 16 unit Dump Truck Hino 500 FM 260JD adalah:

Na = 16 unit

Nm = 1 unit

N = 7 bucket

Ctm = 29,1 detik

Cta = 3.678 detik

$$MF = \frac{16 \times 7 \times 29,1}{1 \times 3678} = 0,88 \%$$

MF > 1, artinya alat gali muat berkerja kurang dari 100% sedangkan alat angkut berkerja 100%. Sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat gali muat karena menunggu alat angkut yang belum datang.

LAMPIRAN O
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR



PT. DINAMIKA SEJAHTERA MANDIRI

Kantor Pusat : The City Tower 27th Floor, Jl. M.H. Thamrin No. 81. Jakarta 10350

Telp: +6221-3101601, Fax : +6221-31934787

Site Teraju, Kec. Toba, Kab. Sanggau. Kalimantan Barat

SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

No. 017/HR/SKP-TA/DSM/VI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : INSANUL FITRIAN
Nik : B210717029
Jabatan : OPERASIONAL MANAGER/KTT

Dengan ini menerangkan bahwa

Nama : Hastaria Hastari
Asal Universitas : Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Nim : 710017114
Judul Skripsi : OPTIMALISASI KINERJA ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT"EXCAVATOR
KOBELCO SK330 DAN DUMP TRUCK HINO 500 FM 260JD"

Sudah menyelesaikan kegiatan magang/TA di PT.Dinamika Sejahtera Mandiri selama 1 bulan, sejak tanggal **23 Mei 2021** hingga tanggal **30 Juni 2021**.

Sejak menjalankan kegiatan magang/TA di PT.Dinamika Sejahtera Mandiri, yang bersangkutan telah melengkapi data-data untuk keperluan tugas akhir (skripsi). Selain itu yang bersangkutan juga aktif mempelajari sekaligus mengikuti sistem kerja di perusahaan. Kiranya program magang/TA di perusahaan kami bisa memberi manfaat bagi pihak yang bersangkutan serta menunjang untuk tugas akhirnya.

Demikian surat keterangan ini di buat. Kiranya dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Teraju, 30 Juni 2021


Insanul Fitriani
Operasional Manager/KTT