

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
DATA CURAH HUJAN

Table A.1 Tabel Curah Hujan dan Jam Hujan Bulanan (Tahun 2013 – 2017)

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
2013	218	193	252	257	180	124	106	133	151	209	270	254	2347
2014	154	272	197	278	255	114	87	18	84	165	338	306	2268
2015	253	248	259	358	213	51	125	70	162	198	408	420	2765
2016	304	268	109	237	378	92	166	27	52	92	392	353	2470
2017	303	259	340	269	192	134	157	185	243	231	283	374	2970
Jumlah rata-rata													

Dari data harian hujan yang diperoleh, maka didapatkan rata-rata curah hujan selama 5 tahun yaitu :

$$CH_{Rata-rata} = \frac{2347 + 2268 + 2765 + 2470 + 2970}{5}$$

$$CH_{Rata-rata} = 2564 \text{ mm}$$

LAMPIRAN B
SPESIFIKASI ALAT GALI MUAT



Sumber : *Handbook Komatsu*

Gambar B.1 Excavator Komatsu PC300

Spesifikasi Alat Gali Muat Excavator Komatsu Pc300

Merk : KOMATSU
Type : PC300-8MO
Jenis : Hydraulic Excavator
Berat Operasi : 31.600 kg
Kapasitas Bucket : 1,80 m³
Tenaga (HP) : 250 HP

Performance :

- Kecepatan Swing : 9,5 Rpm
- Kecepatan Bergerak : 5,5 km/jam

Dimensi :

- Panjang Keseluruhan : 11,30 m
- Tinggi Keseluruhan : 3,48 m
- Lebar Keseluruhan : 3,39 m

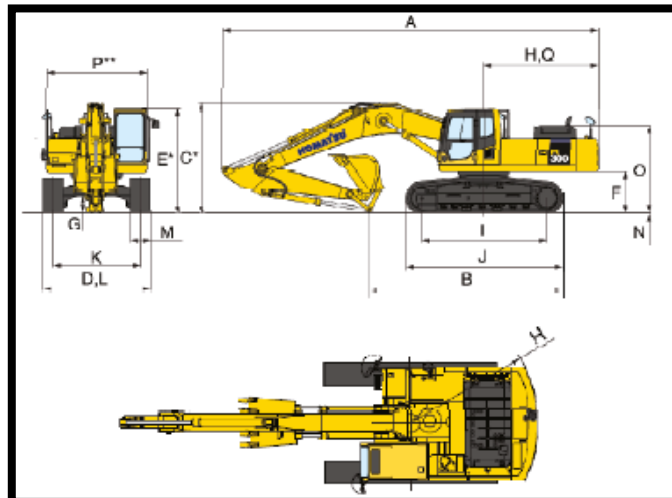
Mesin :

- Model : Komatsu SAA6D114E-3
- Type : Water-cooled, 4-cycle, direct injection
- Number of cylinders : 6
- Bore X Stroke : 114x135 mm

Kapasitas Bahan Bakar : 605 Ltr

Dimensi Operasi :

- Tinggi Penggalian Max : 9,46 m
- Tinggi Penumpahan Max : 6,52 m
- Kedalaman Penggalian Max : 6,40 m
- Kekuatan Bucket pada Penggalian : 228 kN



	Arm Length	2220 mm	3185 mm
A	Overall length	11300 mm	11140 mm
B	Length on ground (transport): PC300SE-8M0 PC300LCSE-8M0	7320 mm 7495 mm	5755 mm 5930 mm
C	Overall height (to top of boom)*	3480 mm	3285 mm

		PC300SE-8M0	PC300LCSE-8M0
D	Overall width	3390 mm	3390 mm
E	Overall height (to top of cab)*	3145 mm	3145 mm
F	Ground clearance counterweight	1185 mm	1185 mm
G	Ground clearance (minimum)	500 mm	500 mm
H	Tail swing radius	3450 mm	3450 mm
I	Track length on ground	3700 mm	4030 mm
J	Track length	4625 mm	4955 mm
K	Track gauge	2590 mm	2590 mm
L	Width of crawler	3390 mm	3390 mm
M	Shoe width	800 mm	800 mm
N	Grouser height	36 mm	36 mm
O	Machine cab height	2585 mm	2585 mm
P	Machine cab width**	3090 mm	3090 mm
Q	Distance, swing center to rear end	3405 mm	3405 mm

Gambar B.2 Spesifikasi Komatsu

LAMPIRAN C
SPEKIFIKASI ALAT ANGKUT



Gambar C.1 Dump Truck Scania P360

Spesifikasi Alat Angkut Dump Truck Scania P360

Merk	SCANIA
Type	P360CB 6x4
Model	D16H-A
Jenis Bahan Bakar	Diesel
Tenaga	360 Hp
Kecepatan Maksimum	80 kmph
RPM at Max Torque	1000 – 1350 rpm
Sistem Listrik	2 V-65 Ahx2
Suspensi	Multileaf
Kapasitas bak	20.000 KG
Dimensi :	
• Panjang Alat	8180 mm
• Lebar Alat	2600 mm
• Tinggi Alat	3678 mm
Kapasitas Bahan Bakar	300 L

LAMPIRAN D

FAKTOR PENGEMBANGAN MATERIAL(SWELLFACTOR)

Swell factor (sf) atau factor pengembangan adalah pengembangan 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 selalu material yang telah mengembang (loose).

$$\% \text{Swell} = \left[\frac{\text{loosevolume} - \text{bankvolume}}{\text{bankvolume}} \right] \times 100\%$$

$$\% \text{Swell} = \left[\frac{0,80 - 1,00}{1,00} \right] \times 100\%$$

$$\% \text{Swell} = 20 \%$$

Untuk *swell factor*

Rumus yang digunakan juga berdasarkan *Volume*

$$\text{SF} = \left[\frac{\text{bankvolume}}{\text{loosevolume}} \right] \times 100\%$$

- Bobot isi *insitu* = 0,80 ton/m³ (Sumber : PT. Caritas Energi Indonesia)
- Bobot isi *loose* = 1,00 ton/m³ (Sumber : PT. Caritas Energi Indonesia)

Faktor pengembangan *Overburden* adalah :

$$\begin{aligned} \text{SF} &= \frac{0,80}{1,00} \\ &= 0,8 \times 100 \% = 80 \% \end{aligned}$$

Data ketetapan yang diberikan oleh perusahaan untuk pengembangan material untuk *overburden* adalah sebesar 80%

LAMPIRAN E

FAKTOR PENGISIAN MANGKUK (*BUCKET FILL FACTOR*)

Faktor pengisian (*fill factor*) merupakan faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata dengan kapasitas teoritis spesifikasi bucket, Faktor pengisian dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$FF = \frac{V_n}{V_d} \times 100\%$$

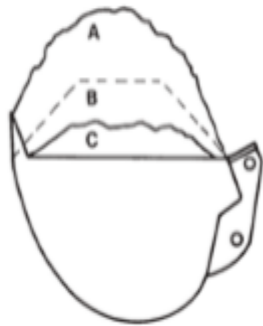
Keterangan :

FF = Bucket *fill factor*

V_n = Volume nyata alat gali muat, m³

V_d = Volume teoritis berdasarkan spesifikasi alat gali muat, m³

Penentuan factor pengisian (*Fill Factor*) dari bucket alat gali muat dapat dilihat dengan cara pengamatan dan perbandingan langsung pada saat pemuatan, dimana terlihat adanya variasi pengisian bucket. *Fill factor* merupakan waktu yang berpengaruh pada pengisian bucket, Karena didalam pengisian biasanya tidak selamanya penuh.

<u>Material:</u>	<u>Faktor pengisian:</u>	
<u>Limonite berpasir</u>	A = 100 - 110	
<u>Limonite dan Grovel</u>	B = 95 - 100	
<u>Limonite keras</u>	C = 80 - 95	
<u>Batu Quarry sedang</u>	D = 60 - 75	
<u>Batu Quarry bongkah</u>	E = 40 - 50	

Sumber : Partanto Prodjosumarto, tahun 1993.

Gambar E.1 Faktor pengisian *bucket*

Data ketetapan yang di berikan oleh perusahaan mengenai Faktor Pengisian Mangkuk (*Bucket Fill Factor*) adalah 95%

LAMPIRAN F

WAKTU EDAR (*CYCLE TIME*) ALAT GALI MUAT

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat mekanis untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap untuk memulai lagi. Kondisi jalan angkut, kondisi tempat kerja, kondisi alat itu sendiri dan juga pola pemuatan yang dilakukan sangat mempengaruhi waktu edar dari alat muat dan alat angkut.

Waktu edar alat muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Rumus : $C_{tm} = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}$ Keterangan :

C_{tm} : Total waktu edar alat muat, detik

T_{m1} : Waktu untuk menggali muatan, detik

T_{m2} : Waktu swing bermuatan, detik

T_{m3} : Waktu untuk menumpahkan muatan, detik

T_{m4} : Waktu swing tidak bermuatan, detik

Dari pengamatan di lapangan diperoleh data pengukuran waktu edar *excavator Komatsu PC300* yang diperlihatkan pada tabel F.1 di bawah ini :

Tabel F.1
Tabel Waktu Edar Alat Gali Muat Excavator Komatsu Pc300

No	TM1	TM2	TM3	TM4	ctm
	detik	detik	detik	detik	detik
1	7	4	3	3	17
2	7	5	4	4	20
3	5	5	3	4	17
4	9	4	3	3	19
5	7	4	4	3	18
6	8	4	3	5	20
7	6	3	3	5	17
8	6	4	3	3	16
9	9	4	3	4	20
10	10	4	3	3	20
11	8	6	4	5	23
12	7	4	3	4	18
13	11	4	4	4	23
14	7	4	3	4	18
15	7	4	4	3	18
16	8	4	3	4	19
17	7	4	3	4	18
18	6	4	4	3	17
19	8	4	4	4	20
20	9	4	3	3	19
21	8	5	3	4	20
22	6	4	4	5	19
23	9	4	4	3	20
24	8	4	3	4	19
25	10	5	4	4	23
26	7	4	4	3	18
27	7	4	3	5	19
28	9	4	4	3	20
29	7	5	4	3	19
30	8	4	3	4	19

Berdasarkan jumlah data dan data pengamatan terbesar dan terkecil maka diperoleh :

1. Waktu edar *Excavator* Komatsu PC 300

Jumlah data (n) = 30

Jumlah interval kelas K = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 30$
 $= 5,87$

Xmax = 23 detik

Xmin = 16 detik

Lebar interval kelas (W) = $\frac{(W_{\max} - W_{\min})}{K} = \frac{(23 - 16)}{5,87} = 1,2$ detik

Nilai tengah interval kelas (Xi) =

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel . F.2

Distribusi Frekuensi Data Waktu Edar
Excavator Komatsu PC300

Interval			Frekuensi	Nilai Tengah	fi x Xi
			fi	Xi	
16	-	17,2	5	16,6	83,0
17,3	-	18,5	6	17,9	107,4
18,6	-	19,8	8	19,2	153,6
19,9	-	21,1	8	20,5	164,0
21,2	-	22,4	0	21,8	0,0
22,5	-	23,7	3	23,1	69,3
Total			30		577,2

Nilai rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum (fi \cdot Xi)}{\sum fi} = \frac{577,2}{30} = 19,24$ detik

Jadi, waktu edar rata-rata *Excavator* Komatsu PC300 yang melayani Dump truk Scania P360 BC sebesar **19,24 detik**.

LAMPIRAN G
WAKTU EDAR (*CYCLE TIME*) ALAT ANGKUT

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

Rumus :

$$C_{ta} = T_{a1} + T_{a2} + T_{a3} + T_{a4} + T_{a5} + T_{a6}$$

Keterangan :

C_{ta}	= Total waktu edar alat angkut (menit)
T_{a1}	= Waktu diisi muatan (menit)
T_{a2}	= Waktu mengangkut muatan (menit)
T_{a3}	= Waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan (menit)
T_{a4}	= Waktu menumpahkan muatan (menit)
T_{a5}	= Waktu kembali kosong (menit)
T_{a6}	= Waktu mengatur posisi untuk diisi muatan (menit)

Dari pengamatan di lapangan diperoleh data pengukuran waktu edar Dump Truk *Secania P360* yang diperlihatkan pada Tabel G.1 di bawah ini :

Tabel G.1
Waktu Edar Alat Angkut Dump Truck Scania P360

No	Ta1	Ta2	Ta3	Ta4	Ta5	Ta6	Cta
	menit	menit	menit	menit	menit	menit	menit
1	2,12	2,09	0,34	0,53	1,5	0,41	6,99
2	2,34	2,18	0,35	0,57	1,58	0,4	7,42
3	2,07	2,06	0,35	0,58	1,45	0,38	6,89
4	2,21	2,13	0,39	0,58	1,47	0,39	7,17
5	2,31	2,08	0,43	0,55	1,53	0,39	7,29
6	2,33	2,15	0,39	0,57	1,49	0,36	7,29
7	2,08	2,03	0,41	1,11	1,54	0,33	6,94
8	2,24	2,04	0,39	0,55	1,53	0,41	7,16
9	2,12	2,03	0,36	0,55	1,49	0,36	7,37
10	2,14	2	0,39	1,01	1,5	0,41	7,46
11	2,08	2,04	0,52	0,57	1,42	0,37	7
12	2,25	2,12	0,33	0,5	1,48	0,36	7,04
13	2,06	2,03	0,42	1,08	1,54	0,43	7,56
14	2,2	2,06	0,5	0,53	1,57	0,39	7,25
15	2,19	2,07	0,45	0,57	1,49	0,39	7,16
16	2,05	2,17	0,49	1,07	1,48	0,44	7,7
17	2,09	2,06	0,33	0,58	1,58	0,45	7,09
18	2,01	2,1	0,38	0,59	1,55	0,38	7,01
19	2,25	2,2	0,35	0,58	2,01	0,4	7,79
20	2,14	2,17	0,38	0,58	1,54	0,42	7,23
21	2,23	2,09	0,37	1,01	1,49	0,45	7,64
22	2,19	2,1	0,36	0,54	1,55	0,41	7,15
23	2,25	2,15	0,41	0,57	1,57	0,44	7,39
24	2,27	2,19	0,38	0,55	2	0,39	7,78
25	2,15	2,21	0,38	0,59	1,44	0,41	7,18
26	2,28	2,05	0,39	0,57	1,58	0,42	7,29
27	2,16	2,25	0,4	0,54	1,5	0,38	7,23
28	2,2	2,1	0,36	0,56	1,49	0,44	7,15
29	2,24	2,14	0,36	1,01	1,52	0,42	7,69
30	2,21	2,17	0,41	0,58	1,55	0,44	7,36

Berdasarkan jumlah data dan data pengamatan terbesar dan terkecil maka diperoleh :

1. Waktu diisi muatan :

Jumlah data (n) = 30

Jumlah interval kelas K = $1 + 3,3 \log n$
 $= 5,87$

X max = 2,34 menit

Xmin = 2,01 menit

Lebar interval kelas (W) =

$$W = \frac{(W_{\text{mak}} - W_{\text{min}})}{K} = \frac{(2,34 - 2,01)}{5,87} = 0,06 \text{ menit}$$

Nilai tengah interval kelas (Xi) =

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel G.2
 Distribusi Frekuensi Data Waktu Diisi Muatan

Scania P360 BC

Interval			Frekuensi	Nilai Tengah	fi x Xi
			fi	Xi	
2,01	-	2,07	3	2,04	6,11
2,08	-	2,14	6	2,11	12,65
2,15	-	2,21	8	2,18	17,42
2,22	-	2,28	9	2,25	20,23
2,29	-	2,35	4	2,32	9,27
Total			30		65,69

$$\text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum (fi \cdot Xi)}{\sum fi} = \frac{65,69}{30} = 2,19 \text{ menit}$$

Jadi, waktu untuk diisi muatan adalah 2,19 menit.

2. Waktu Jalan Isi Muatan :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah data (n)} &= 30 \\ \text{Jumlah interval kelas K} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

$$X_{\max} = 2,25 \text{ menit}$$

$$X_{\min} = 2 \text{ menit}$$

$$\text{Lebar interval kelas (W)} =$$

$$W = \frac{(W_{\max} - W_{\min})}{K} = \frac{(2,25 - 2)}{5,87} = 0,04 \text{ menit}$$

$$\text{Nilai tengah interval kelas (Xi) =}$$

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel G.3
Distribusi Frekuensi Data Waktu Jalan Isi Muatan

Scania P360 BC

Interval			Frekuensi fi	Nilai Tengah Xi	fi x Xi
2	-	2,04	6	2,02	12,13
2,05	-	2,09	8	2,07	16,57
2,10	-	2,14	6	2,12	12,73
2,15	-	2,19	7	2,17	15,20
2,20	-	2,24	2	2,22	4,44
2,25	-	2,29	1	2,27	2,27
Total			30		63,34

$$\text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum (fi \cdot Xi)}{\sum fi} = \frac{63,34}{30} = 2,11 \text{ menit}$$

Jadi, waktu jalan isi muatan adalah 2,11 menit.

3. Waktu Mengatur Posisi Untuk Menumpahkan Muatan :

$$\text{Jumlah data (n)} = 30$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah interval kelas K} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

$$X_{\max} = 0,52 \text{ menit}$$

$$X_{\min} = 0,33 \text{ menit}$$

$$\text{Lebar interval kelas (W)} =$$

$$W = \frac{(W_{\max} - W_{\min})}{K} = \frac{(0,52 - 0,33)}{5,87} = 0,03 \text{ menit}$$

$$\text{Nilai tengah interval kelas (Xi) =}$$

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel G.4

Distribusi Frekuensi Data Waktu mengatur posisi penumpahan

Scania P360 BC

Interval			Frekuensi	Nilai Tengah	fi x Xi
			fi	Xi	
0,33	-	0,36	10	0,35	3,46
0,37	-	0,40	11	0,39	4,25
0,41	-	0,44	5	0,43	2,13
0,45	-	0,48	1	0,47	0,47
0,49	-	0,52	3	0,51	1,52
0,53	-	0,56	0	0,55	0,00
Jumlah			30		11,83

$$\text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum (fi \cdot Xi)}{\sum fi} = \frac{11,83}{30} = 0,39 \text{ menit}$$

Jadi, waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan adalah 0,39 menit.

4. Waktu penumpahan Muatan :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah data (n)} &= 30 \\ \text{Jumlah interval kelas K} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

$$X_{\max} = 1,11 \text{ menit}$$

$$X_{\min} = 0,5 \text{ menit}$$

$$\text{Lebar interval kelas (W)} =$$

$$W = \frac{(W_{\max} - W_{\min})}{K} = \frac{(1,11 - 0,5)}{5,87} = 0,10 \text{ menit}$$

$$\text{Nilai tengah interval kelas (Xi) =}$$

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel G.5
Distribusi Frekuensi Data Waktu Penumpahan muatan
Scania P360 BC

Interval			Frekuensi	Nilai Tengah	fi x Xi
			fi	Xi	
0,5	-	0,60	24	0,55	13,25
0,61	-	0,71	0	0,66	0,0
0,72	-	0,82	0	0,77	0,0
0,83	-	0,93	0	0,88	0,0
0,94	-	1,04	3	0,99	2,98
1,05	-	1,15	3	1,10	3,31
Total			30		19,53

$$\text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum (f_i \cdot X_i)}{\sum f_i} = \frac{19,53}{30} = 0,65 \text{ menit}$$

Jadi, waktu penumpahan muatan adalah 0,65 menit.

5. Waktu Jalan Kosong :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah data (n)} &= 30 \\ \text{Jumlah interval kelas K} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 30 \\ &= 5,87 \end{aligned}$$

$$X_{\max} = 2,01 \text{ menit}$$

$$X_{\min} = 1,42 \text{ menit}$$

$$\text{Lebar interval kelas (W)} =$$

$$W = \frac{(W_{\max} - W_{\min})}{K} = \frac{(2,01 - 1,42)}{5,87} = 0,10 \text{ menit}$$

$$\text{Nilai tengah interval kelas (Xi) =}$$

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel G.6
Distribusi Frekuensi Data Waktu Jalan Kosong

Scania P360 BC

Interval			Frekuensi fi	Nilai Tengah Xi	fi x Xi
1,42	-	1,52	15	1,47	22,05
1,53	-	1,63	13	1,58	20,54
1,64	-	1,74	0	1,69	0,0
1,75	-	1,85	0	1,80	0,0
1,86	-	1,96	0	1,91	0,0
1,97	-	2,07	2	2,02	4,04
Total			30		46,64

$$\text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum (fi \cdot Xi)}{\sum fi} = \frac{46,64}{30} = 1,55 \text{ menit}$$

Jadi, waktu jalan kosong adalah 1,55 menit.

6. Waktu Mengatur Posisi Untuk Diisi Muatan :

Jumlah data (n) = 30

Jumlah interval kelas K = 1 + 3,3 log n
 = 1 + 3,3 log 30
 = 5,87

Xmax = 0,45 menit

Xmin = 0,33 menit

Lebar interval kelas (W) = $\frac{(W_{mak} - W_{min})}{K} = \frac{(0,45 - 0,33)}{5,87} = 0,02$ menit

Nilai tengah interval kelas (Xi) =

$$\frac{\text{Batas bawah tiap interval kelas} + \text{Batas atas tiap interval kelas}}{2}$$

Tabel G.7
 Distribusi Frekuensi Data Waktu Mengatur Posisi Untuk Diisi
Scania P360 BC

Interval			Frekuensi	Nilai Tengah	fi x Xi
			fi	Xi	
0,33	-	0,35	1	0,34	0,34
0,36	-	0,38	7	0,37	2,59
0,39	-	0,41	12	0,40	4,80
0,42	-	0,44	8	0,43	3,44
0,45	-	0,47	2	0,46	0,92
Total			30		12,10

Nilai rata-rata (\bar{X}) = $\frac{\sum (fi \cdot Xi)}{\sum fi} = \frac{12,10}{30} = 0,40$ menit

Jadi, waktu mengatur posisi untuk diisi muatan adalah 0,40 menit.

Jadi waktu edar alat angkut yaitu (Ctm) = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6
 = 2,19 + 2,11 + 0,39 + 0,65 + 1,55 + 0,40
 = **7,30 menit**

LAMPIRAN H
WAKTU KERJA PT CARITAS ENERGI INDONESIA

Dalam pengaturan kegiatan kerja PT Caritas Energi Indonesia , telah menetapkan jadwal waktu kerja berdasarkan satu hari kerja. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel H.1. di bawah ini:

Tabel H.1. Jadwal Kerja PT. Caritas Energi Indonesia

Hari Kerja	Waktu Kerja (jam WIB)					Jumlah Waktu
	Shift 1 (siang)	Jam Istirahat	Shift 2 (malam)	Jam Istirahat	Over shift (jam)	Jam/2 shift
Senin	06.00-17.00	12.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	20
Selasa	06.00-17.00	12.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	20
Rabu	06.00-17.00	12.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	20
Kamis	06.00-17.00	12.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	20
Jum'at	06.00-17.00	11.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	19
Sabtu	06.00-17.00	12.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	20
Minggu	06.00-17.00	12.00-13.00	18.00-05.00	24.00-01.00	2	20
Total waktu kerja dalam 1 (satu) minggu						139

Dari tabel diatas total waktu kerja normal rata-rata perhari dalam 1 minggu, yaitu :

$$= \frac{139 \text{ jam / minggu}}{7 \text{ hari / minggu}} = 19,85 \text{ jam/hari} = 1191 \text{ menit}$$

LAMPIRAN I
PERHITUNGAN WAKTU EFISIENSI KERJA
ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara jam kerja efektif terhadap jam kerja yang tersedia. Jam kerja efektif adalah banyaknya jumlah jam kerja yang benar-benar digunakan untuk kegiatan produksi. Waktu kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mathbf{We = Wt - (Whd + Wtd)}$$

Keterangan :

We = Waktu kerja efektif (menit)

Wt = Waktu kerja tersedia (menit)

Whd = Waktu hambatan dapat dihindari (menit)

Wtd = Waktu hambatan tidak dapat dihindari (menit)

Setelah memperoleh nilai waktu kerja efektif (**We**) maka kita dapat menghitung nilai efisiensi kerjanya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mathbf{Efisiensi\ Kerja = \frac{waktu\ kerja\ efektif}{waktu\ kerja\ tersedia} \times 100\%}$$
$$\mathbf{= \frac{We}{Wt} \times 100\%}$$

I.1. Hambatan Kerja

Berdasarkan pengamatan di lapangan diperoleh hambatan kerja alat muat (Tabel I.1.) dan alat angkut (Tabel I.2.) sebagai berikut :

Tabel I.1.Hambatan Kerja Alat Gali Muat

Hambatan yang dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Pengisian BBM	10,00	10,00	20,00
Berangkat ke permukaan kerja	10,00	10,00	20,00
Istirahat terlalu cepat	8,50	10,00	18,50
Terlambat Kerja Setelah istirahat	8,63	9,50	18,13
Keperluan operator	8,03	7,33	15,36
Berhenti Setelah Ahir Kerja	27,57	29,50	57,07
Total waktu (2 shift)			149,06
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Hujan dan pengeringan jalan	40,50	40,50	81,00
Kerusakan alat	25,10	25,10	50,20
<i>Breafing</i>	18,57	10,54	29,11
Pemriksaan dan Pemanasan	10,00	10,00	20,00
Total waktu (2 shift)			180,31

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

$$\begin{aligned}
 W_e &= W_t - (W_{hd} + W_{td}) \\
 &= 1191 \text{ menit} - (149,06 + 180,31) \text{ menit} \\
 &= 1191 \text{ menit} - 329,37 \text{ menit} \\
 &= 861,63 \text{ menit} = \mathbf{14,36 \text{ jam/hari}}
 \end{aligned}$$

Tabel I.2.Hambatan Kerja Alat Angkut

Hambatan yang dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Pengisian BBM	10,00	10,00	20,00
Istirahat terlalu cepat	8,80	8,72	17,52
Terlambat Kerja Setelah istirahat	8,70	8,90	17,60
Pemindahan Alat	10,00	10,00	20,00
Keperluan operator	8,20	8,20	16,40
Berhenti Setelah Ahir Kerja	28,50	30,00	58,50
Total waktu (2 shift)			150,02
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Hujan dan pengeringan jalan	40,50	40,50	81,00
Kerusakan alat	30,00	30,00	60,00
<i>Breafing</i>	18,57	10,54	29,11
Pemriksaan dan Pemanasan	10,00	10,00	20,00
Total waktu (2 shift)			190,11

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang tersedia dalam satu hari dikurang jumlah waktu tidak produktif

$$\begin{aligned}
 We &= Wt - (Whd + Wtd) \\
 &= 1191 \text{ menit} - (150,02 + 190,11) \text{ menit} \\
 &= 1191 \text{ menit} - 340,13 \text{ menit} \\
 &= 850,87 \text{ menit} = \mathbf{14,18 \text{ jam/hari}}
 \end{aligned}$$

I.2. Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Kerja} &= \frac{\text{waktu kerja efektif}}{\text{waktu kerja tersedia}} \times 100\% \\
 &= \frac{we}{wt} \times 100\%
 \end{aligned}$$

a. Efisiensi kerja alat gali muat

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

$$= \frac{13,28}{19,85} \times 100\% = 72\%$$

b. Efisiensi kerja alat angkut

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= (\text{Waktu kerja efektif/ Waktu kerja yang tersedia}) \times 100\% \\ &= \frac{13,41}{19,85} \times 100\% = 71\% \end{aligned}$$

I.3. Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Berdasarkan data tabel tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui ketersediaan alat gali muat sebagai berikut:

- R = *Repair Hours* = 149,06 menit
- S = *Stand by hours* = 180,31 menit
- W = *Working Hours* = 861,63 menit
- T = *Total Hours* = 1191 menit

e) Ketersediaan Mekanik (*Mechanical Availability, MA*)

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{(W + R)} \times 100\% \\ &= \frac{861,63}{(861,63 + 149,06)} \times 100\% = 85\% \end{aligned}$$

f) Ketersediaan Fisik (*Physical Availability, PA*)

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{(W + S)}{(W + R + S)} \times 100\% \\ &= \frac{(861,63 + 180,31)}{(861,63 + 149,06 + 180,31)} \times 100\% = 87\% \end{aligned}$$

g) Persen Penggunaan Ketersediaan (*Use of Availability Percent, UA*)

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{(W + S)} \times 100\% \\ &= \frac{861,63}{(861,63 + 180,31)} \times 100\% = 82\% \end{aligned}$$

h) Penggunaan Efektif (*Effective Utilization, EU*)

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

$$\frac{861,63}{(861,63 + 149,06 + 180,31)} \times 100\% = 72\%$$

Berdasarkan data waktu kerja alat di atas, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui kesiadaan alat Angkut sebagai berikut:

- R = *Repair Hours* = 150,02 menit
- S = *Stand by hours* = 190,11 menit
- W = *Working Hours* = 850,87 menit
- T = *Total Hours* = 1191 menit

e) Kesiadaan Mekanik (*Mechanical Availability, MA*)

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

$$\frac{850,87}{(850,87 + 150,02)} \times 100\% = 85 \%$$

f) Kesiadaan Fisik (*Physical Availability, PA*)

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

$$\frac{850,87 + 190,11}{(850,87 + 150,02 + 190,11)} \times 100\% = 87\%$$

g) Persen Penggunaan Kesiadaan (*Use of Availability Percent, UA*)

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

$$\frac{850,87}{(850,87 + 190,11)} \times 100\% = 82\%$$

h) Penggunaan Efektif (*Effective Utilization, EU*)

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

$$\frac{850,87}{(850,87 + 150,02 + 190,11)} \times 100\% = 71\%$$

LAMPIRAN J
PERHITUNGAN PRODUKSI ALAT GALI MUAT

Perhitungan untuk produksi alat muat adalah :

$$Pm = \left(\frac{3600}{CTm} \right) \times KB \times FF \times Ek \times SF$$

Keterangan :

Kemampuan produksi alat gali muat (BCM/jam)

CTm = Waktu edar alat gali muat sekali pemuatan (menit)

KB = Kapasitas baku mangkuk alat muat (m³)

FF = Faktor pengisian (%)

Ek = Effisiensi kerja (%)

SF = *Swell factor*

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan :

Produksi *Excavator Komatsu PC300*

CTm = 19,24 detik

KB = 1,80 m³

FF = 95 %

Ek = 72 %

SF = 80 %

$$Pm = \left(\frac{3600}{19,24} \right) \times 1,80 \times 0,95 \times 0,72 \times 0,80$$

$$= 184,29 \text{ BCM/jam}$$

$$= 184,29 \text{ BCM/jam} \times 19,85 \text{ jam}$$

$$= 3.658,27 \text{ BCM/ hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 109.748,29 \text{ BCM / bulan}$$

LAMPIRAN K
PERHITUNGAN PRODUKSI ALAT ANGKUT

Perhitungan untuk Produksi alat angkut :

$$Pa = \left(\frac{60}{CTa}\right) \times Kt \times Ek$$

Keterangan :

Pa = Kemampuan produksi alat angkut (BCM/jam)

Cta = Waktu edar alat angkut (menit)

Kt = Kapasitas bak alat angkut (m³)

N = berapa kali pengisian buket untuk mengisi bak *dump truck*

$$Kt = (KB \times n \times FF \times SF)$$

Ek = Efisiensi kerja (%)

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan :

Produksi Alat Angkut *Scania P360*

Pa = Kemampuan produksi alat angkut (BCM/jam)

Cta = 7,30 (menit)

Kt = 9,5 (m³)

Ek = 71 (%)

$$Pa = \left(\frac{60}{CTa}\right) \times Kt \times Ek$$

$$Pa = \left(\frac{60}{7,30}\right) \times 9,5 \times 0,71$$

$$= 55,43 \text{ BCM/jam}$$

$$= 55,43 \text{ BCM/jam} \times 19,85 \text{ jam}$$

$$= 1.100,45 \text{ BCM/jam} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 33.013,54 \text{ BCM/bulan} \times 3 \text{ unit}$$

$$= 99.040,62 \text{ BCM/bulan}$$

LAMPIRAN L
PERHITUNGAN FAKTOR KESERASIAN KERJA ALAT
(MATCH FACTOR)

Faktor keserasian alat muat dengan alat angkut dapat dihitung dengan rumus Sejumlah alat angkut (*truck*) bekerja melayani sejumlah alat muat, serasi apabila : produksi alat muat = produksi alat angkut.

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

$$MF = \frac{Na \times (n \times CTm)}{Nm \times CTa}$$

Keterangan :

- Na = Jumlah alat angkut, unit
- CTm = Waktu edar alat muat, menit
- n = Jumlah pengisian
- Nm = Jumlah alat muat, unit
- Cta = Waktu edar alat angkut, menit

Adapun kombinasi kerja antara alat muat dengan alat angkut di *Pit II* Tanjung Rambai PT. Caritas Energi Indonesia adalah :

- *Excavator Komatsu PC300* dengan 3 unit *Dump Truck Scania P360* adalah :

$$\begin{aligned} Na &= 3 \text{ unit} \\ Nm &= 1 \text{ unit} \\ n &= 7 \\ CTm &= 0,32 \text{ menit} = 19,24 \text{ detik} \\ CTa &= 7,30 \text{ menit} = 438,23 \text{ detik} \\ MF &= \frac{3 \text{ unit} \times (7 \times 19,24) \text{ det ik}}{1 \times 438,23 \text{ det ik}} = 0,92 \end{aligned}$$

- MF < 1, artinya alat gali muat bekerja kurang dari 100 %, sedangkan alat angkut bekerja 100 %. Hal ini disebabkan karena produksi alat gali muat lebih besar dari pada produksi alat angkut, maka terjadi kondisi dimana alat angkut sibuk dalam proses pengangkutan sedangkan alat gali muat lebih

banyak menunggu datangnya alat angkut, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat yaitu:

$$1 > \frac{Na \times n \times CTm}{Nm \times CTa} \implies Nm \times CTa > Na \times n \times CTm$$

$$\frac{Nm \times CTa}{Na} > CTm \times n \implies CTm \times n < \frac{Nm \times CTa}{Na}$$

Dari persamaan tersebut setelah disamakan karena terdapat kekurangan waktu maka ditambah dengan WTm didapat persamaan sebagai berikut :

$$WTm + (CTm \times n) = \frac{Nm \times CTa}{Na}$$

Jadi waktu tunggu alat muat :

$$\begin{aligned} Wtm &= \frac{Nm \times CTa}{Na} - (CTm \times n) \text{ (menit)} \\ &= \frac{1 \times 7,30}{3} - (0,32 \times 7) \\ &= 0,19 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu tunggu alat gali muat dalam 1 hari} = \frac{60}{Cta} \times \text{jumlah jam per shift} \times$$

Wtm (menit)

$$\begin{aligned} &= \frac{60}{7,30} \times 19,87 \times 0,19 \text{ (menit)} \\ &= 31,02 \text{ menit} \end{aligned}$$

LAMPIRAN M
PERHITUNGAN WAKTU EFISIENSI KERJA ALAT GALI
MUAT DAN ALAT ANGKUT SETELAH PERBAIKAN

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara jam kerja efektif terhadap jam kerja yang tersedia. Jam kerja efektif adalah banyaknya jumlah jam kerja yang benar-benar digunakan untuk kegiatan produksi. Waktu kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mathbf{We} = \mathbf{Wt} - (\mathbf{Whd} + \mathbf{Wtd})$$

Keterangan :

Wp = Waktu kerja produktif (menit)

Wt = Waktu kerja tersedia (menit)

Whd = Waktu hambatan dapat dihindari (menit)

Wtd = Waktu hambatan tidak dapat dihindari (menit)

Setelah memperoleh nilai waktu kerja efektif (**We**) maka kita dapat menghitung nilai efisiensi kerjanya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$\mathbf{Efisiensi\ Kerja} = \frac{\mathbf{waktu\ kerja\ efektif}}{\mathbf{waktu\ kerja\ tersedia}} \times \mathbf{100\%}$ $= \frac{\mathbf{We}}{\mathbf{Wt}} \times \mathbf{100\%}$
--

M.1. Hambatan Kerja Setelah Perbaikan

Berdasarkan pengolahan data, hambatan kerja alat muat (Tabel M.1.) dan alat angkut (Tabel M.2.) yang telah diperbaiki sebagai berikut :

Tabel M.1. Hambatan Kerja Alat Gali Muat Setelah Perbaikan

Hambatan yang dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Pengisian BBM	5	5	10
Berangkat ke permukaan kerja	5	5	10
Istirahat terlalu cepat	-	-	-
Terlambat Kerja Setelah istirahat	-	-	-
Keperluan operator	-	-	-
Berhenti Setelah Akhir Kerja	-	-	-
Total waktu (2 shift)			20
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Hujan dan pengeringan jalan	40,50	40,50	81
Kerusakan alat	25,10	25,10	50,20
<i>Breafing</i>	18,57	10,54	29,11
Pemriksaan dan Pemanasan	10	10	20
Total waktu (2 shift)			180,31

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

$$\begin{aligned}
 We &= Wt - (Whd + Wtd) \\
 &= 1191 \text{ menit} - (20 + 180,31) \text{ menit} \\
 &= 1191 \text{ menit} - 200,31 \text{ menit} \\
 &= 990,69,63 \text{ menit} = 16,51 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

Tabel M.2. Hambatan Kerja Alat Angkut Setelah Perbaikan

Hambatan yang dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Pengisian BBM	5	5	10
Istirahat terlalu cepat	-	-	-
Terlambat Kerja Setelah istirahat	-	-	-
Pemindahan Alat	5	5	10
Keperluan operator	-	-	-
Berhenti Setelah Ahir Kerja	-	-	-
Total waktu (2 shift)			20
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Shift I	Shift II	Total waktu
	(menit)	(menit)	(menit)
Hujan dan pengeringan jalan	40,50	40,50	81
Kerusakan Alat	30	30	60
<i>Breafing</i>	18,57	10,54	29,11
Pemriksaan dan Pemanasan	10	10	20
Total waktu (2 shift)			190,11

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang tersedia dalam satu hari dikurang jumlah waktu tidak produktif

$$\begin{aligned}
 We &= Wt - (Whd + Wtd) \\
 &= 1191 \text{ menit} - (20 + 190,11) \text{ menit} \\
 &= 1191 \text{ menit} - 210,11 \text{ menit} \\
 &= 980,89 \text{ menit} = 16,35 \text{ jam/hari}
 \end{aligned}$$

M.2. Efisiensi Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut Setelah Perbaikan

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Kerja} &= \frac{\text{waktu kerja efektif}}{\text{waktu kerja tersedia}} \times 100\% \\
 &= \frac{We}{Wt} \times 100\%
 \end{aligned}$$

1. Efisiensi kerja alat gali muat

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

$$= \frac{16,51}{19,85} \times 100\% = 83\%$$

2. Efisiensi kerja alat angkut

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= (\text{Waktu kerja efektif} / \text{Waktu kerja yang tersedia}) \times 100\% \\ &= \frac{16,35}{19,85} \times 100\% = 82\% \end{aligned}$$

M.3. Ketersediaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Setelah Perbaikan

Berdasarkan data tabel tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui ketersediaan alat gali muat sebagai berikut:

- R = *Repair Hours* = 20 menit
- S = *Stand by hours* = 180,31 menit
- W = *Working Hours* = 990,69 menit
- T = *Total Hours* = 1191 menit

5. Ketersediaan Mekanik (*Mechanical Availability, MA*)

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{(W + R)} \times 100\% \\ &= \frac{990,69}{(990,69 + 20)} \times 100\% = 98\% \end{aligned}$$

6. Ketersediaan Fisik (*Physical Availability, PA*)

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{(W + S)}{(W + R + S)} \times 100\% \\ &= \frac{990,69 + 200,31}{(990,69 + 20 + 200,31)} \times 100\% = 98\% \end{aligned}$$

7. Persen Penggunaan Ketersediaan (*Use of Availability Percent, UA*)

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{(W + S)} \times 100\% \\ &= \frac{990,69}{(990,69 + 200,31)} \times 100\% = 85\% \end{aligned}$$

8. Penggunaan Efektif (*Effective Utilization, EU*)

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

$$\frac{990,69}{(990,69 + 20 + 200,31)} \times 100\% = 83\%$$

Berdasarkan data waktu kerja alat di atas, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui kesediaan alat Angkut sebagai berikut:

- R = *Repair Hours* = 20 menit
- S = *Stand by hours* = 190,11 menit
- W = *Working Hours* = 980,89 menit
- T = *Total Hours* = 1191 menit

5. Kesediaan Mekanik (*Mechanical Availability, MA*)

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

$$\frac{980,89}{(980,89 + 20)} \times 100\% = 98\%$$

6. Kesediaan Fisik (*Physical Availability, PA*)

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

$$\frac{980,89 + 190,11}{(980,89 + 20 + 190,11)} \times 100\% = 98\%$$

7. Persen Penggunaan Kesediaan (*Use of Availability Percent, UA*)

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

$$\frac{980,89}{(980,89 + 190,11)} \times 100\% = 84\%$$

8. Penggunaan Efektif (*Effective Utilization, EU*)

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

$$\frac{980,89}{(980,89 + 20 + 190,11)} \times 100\% = 82\%$$

LAMPIRAN N
PERHITUNGAN PRODUKSI ALAT GALI MUAT SETELAH
PERBAIKAN WAKTU EFISIENSI KERJA

Perhitungan untuk produksi alat muat adalah :

$$Pm = \left(\frac{3600}{CTm} \right) \times KB \times FF \times Ek \times SF$$

Keterangan :

Kemampuan produksi alat gali muat (BCM/jam)

CTm = Waktu edar alat gali muat sekali pemuatan (menit)

KB = Kapasitas baku mangkuk alat muat (m³)

FF = Faktor pengisian (%)

Ek = Efisiensi kerja (%)

SF = *Swell factor*

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan :

Produksi *Excavator Komatsu PC300*

CTm = 19,24 detik

KB = 1,80 m³

FF = 95 %

Ek = 83 %

SF = 80 %

$$Pm = \left(\frac{3600}{19,24} \right) \times 1,80 \times 0,95 \times 0,83 \times 0,80$$

$$= 212,45 \text{ BCM/jam}$$

$$= 212,45 \text{ BCM/jam} \times 19,85 \text{ jam}$$

$$= 4.217,17 \text{ BCM/ hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 126.515.39 \text{ BCM / bulan}$$

LAMPIRAN O
PERHITUNGN PRODUKSI ALAT ANGKUT SETELAH
PERBAIKAN WAKTU EFISIENSI KERJA

Perhitungan untuk Produksi alat angkut :

$$Pa = \left(\frac{60}{CTa}\right) \times Kt \times Ek$$

Keterangan :

Pa = Kemampuan produksi alat angkut (BCM/jam)

Cta = Waktu edar alat angkut (menit)

Kt = Kapasitas bak alat angkut (m³)

N = berapa kali pengisian bucket untuk mengisi bak *dump truck*

Kt = (KB × n × FF × SF)

Ek = Efisiensi kerja (%)

Berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan :

Produksi Alat Angkut *Scania P360*

Pa = Kemampuan produksi alat angkut (BCM/jam)

Cta = 7,30 (menit)

Kt = 9,5 (m³)

Ek = 82 (%)

$$Pa = \left(\frac{60}{CTa}\right) \times Kt \times Ek$$

$$Pa = \left(\frac{60}{7,30}\right) \times 9,5 \times 0,82$$

$$= 64,02 \text{ BCM/jam}$$

$$= 64,02 \text{ BCM/jam} \times 19,85 \text{ jam}$$

$$= 1.270,94 \text{ BCM/hari} \times 30 \text{ hari}$$

$$= 38.128,31 \text{ BCM/bulan} \times 3 \text{ unit}$$

$$= 114.384,94 \text{ BCM/bulan}$$

LAMPIRAN P
PERHITUNGAN KEBUTUHAN JUMLAH ALAT GALI MUAT

Salah satu sarana yang pokok dalam menunjang tercapainya sasaran produksi pengupasan lapisan tanah penutup yaitu adalah jumlah alat yang digunakan. Apabila jumlah alat yang digunakan kurang maka sasaran produksi akan sulit dicapai.

Apabila diketahui sasaran produksi sebesar T_p , maka jumlah alat yang diperlukan (N) adalah :

$$N = \frac{T_p}{P}$$

Keterangan :

N = Jumlah alat yang diperlukan (unit)

T_p = Sasaran produksi (BCM/bulan)

P = Produksi alat (BCM/bulan)


Diketahui :

Sasaran produksi yang telah ditetapkan perusahaan (T_p) = 120.000 BCM/bulan

Produksi alat gali muat (P) = 126.515,39 BCM/bulan

$$\begin{aligned} \text{Maka jumlah alat muat yang dibutuhkan yaitu (N)} &= \frac{120.000 \text{ BCM / bulan}}{126.515,39 \text{ BCM / bulan}} \\ &= 0,94 \approx 1 \text{ Alat GaliMuat unit} \end{aligned}$$

LAMPIRAN Q
SURAT KERJA PRAKTIK



PT. CARITAS ENERGI INDONESIA
Mining Contractor and Heavy Equipment Rent
L'Avenue Office Tower Jl. Raya Pasar Minggu Kav. 16 Lt. 12 Unit A
Pancoran, Jakarta Selatan 13220
Telp/Fax: 021 80667060 www.caritasenergi.com


SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTEK
CERTIFICATE OF INTERNSHIPS
No. 02/HRD-CEI/SKET/VII/2018

Dengan ini menerangkan bahwa :
It is certified that

Nama Name	:	Andi Kurniawan	
No. Mhs	:	710014050	
Universitas University	:	Universitas Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta	
Masa Kerja Praktek Internships Period	:	Dari 1 Juli 2018 From	sampai 15 Agustus 2018 to
Lokasi Kerja Job Site	:	PT Caritas Energi Indonesia - Job Site PT Karya Bumi Baratama, Sarolangun, Jambi	
Hasil Result	:	Baik Good	

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Thus certificate we create for used properly.

Sarolangun, 15 Agustus 2018
PT CARITAS ENERGI INDONESIA



H. CAHYADI
HRD Site

Gambar Q.1 Surat Keterangan Kerja Praktek