

## **LAMPIRAN**

## LAMPIRAN A

### PERHITUNGAN DENSITAS BATUANDESIT

Perhitungan densitas batu andesit ini adalah perhitungan yang telah dilakukan oleh petugas lab di PT. Harmak dan merupakan data acuan yang dipakai sampai saat ini.

Berikut langkah perhitungan densitas batu andesit yang telah dilakukan oleh petugas lab PT. Harmak:

1. Siapkan gelas ukur, masukan air sampai volume 1 liter (1000 cm<sup>3</sup>)
2. Timbang berat sampel (W1, kg)
3. Msukan batuandesit ke dalam gelas ukur, amatilah kenaikan volume pada gelas ukur (W2, cm<sup>3</sup>)
4. Hitung densitas batu andesit dengan rumus:

$$\rho = \frac{W1 \times 1000 \text{ (ton/m}^3\text{)}}{W2}$$

$$\rho = \frac{0,7607 \times 1000 \text{ (ton/m}^3\text{)}}{277,15}$$

$$\rho = 2,75 \text{ ton/m}^3$$

Densitas batuandesit yang digunakan sebagai umpan di PT. Harmak Indonesia adalah 2,75 ton/m<sup>3</sup>.

## LAMPIRAN B

### SPESIFIKASI PERALATAN

1. Penampung Umpan (*Hopper*)

Bahan : Plat Baja

Bentuk : Trapesium

Dimensi :

- Lebar atas (la) : 2,91 m
- Panjang atas (pa) : 3,15 m
- Lebar bawah : 0,58 m
- Panjang bawah (pb) : 2,98 m
- Tinggi : 1,81 m



Gambar A.1 *Hopper*

2. Alat Pengumpan (*Feeder*)

Merek : SHAN BAO (China)

Type : R.R.F. 120

Ukuran : 300 x 800 mm

*Max feed size* : 500 mm

Kapasitas : 200 ton/jam



Gambar A.2 Feeder

3. *Primary Jaw Crusher*

Jenis : *Jaw Crusher*  
Merek : SHAN BAO (China)  
Type : PE 600 x 900  
Ukuran : 300 x 800 mm  
Max feed size : 500 mm  
Kapasitas : 30 – 80 m<sup>3</sup> / jam  
Shaft Speed : 250 Rpm  
Discharge opening : 25 – 60 mm  
Setting : 120 mm  
Electric MP : 75 kw



Gambar A.3 *Primary Jaw Crusher*

4. *Secondary Triple Jaw Crusher*

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| <i>Jenis</i>             | : <i>Triple Jaw Crusher</i> |
| <i>Merek</i>             | : SHAN BAO (China)          |
| <i>Type</i>              | : PE 1200 - 250             |
| <i>Max feed size</i>     | : 210 mm                    |
| <i>Kapasitas</i>         | : 13 - 40 ton/jam           |
| <i>Shaft Speed</i>       | : 330 Rpm                   |
| <i>Discharge opening</i> | : 25 – 60 mm                |
| <i>Setting</i>           | : 40 mm                     |
| <i>Electric MP</i>       | : 37 kw                     |



Gambar A.4 *Secondary Triple Jaw Crusher*

5. *Tertier Cone Crusher*

|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| <i>Jenis</i>                     | : <i>Cone crusher</i> |
| <i>Merek</i>                     | : SHAN BAO (China)    |
| <i>Type</i>                      | : PYB 130             |
| <i>Max feed size</i>             | : 115 mm              |
| <i>Diameter of breaking head</i> | : 600 mm              |
| <i>Kapasitas</i>                 | : 50 - 90 ton/jam     |
| <i>Shaft Speed</i>               | : 333 Rpm             |
| <i>Discharge opening</i>         | : 15 – 50 mm          |
| <i>Setting</i>                   | : 25 mm               |

*Electric MP*

: 37 kw



Gambar A.5 Cone Crusher

6. *Vibrating Screen Triple Deck*

Ukuran

- Deck I

Panjang : 6000 mm = 6 meter

Lebar : 1800 mm = 1,8 meter

Lubang bukaan : 20 mm

- Deck II

Panjang : 6000 mm = 6 meter

Lebar : 1800 mm = 1,8 meter

Lubang bukaan : 20 mm

- Deck III

Panjang : 6000 mm = 6 meter

Lebar : 1800 mm = 1,8 meter

Lubang bukaan : 20 mm



Gambar A.6 *Triple Deck Vibrating Screen 2 x 6 m*

## LAMPIRAN C

### PERHITUNGAN KAPASITAS PENAMPUNG UMPAN

#### C.1 Perhitungan Kapasitas *Hopper*

Perhitungan Volume *Hopper* dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya material yang masuk sebagai umpan ke alat peremuk rahang. Bentuk dari hopper adalah limas segi empat terpancung.

$$\begin{aligned}\text{Luas atas (La)} &= 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 9 \text{ m}^2 \\ \text{Luas tengah (Lt)} &= 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 9 \text{ m}^2 \\ \text{Luas bawah (Lb)} &= 0,9 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 2,25 \text{ m}^2 \\ \text{Tinggi atas (Ta)} &= 0,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi bawah (Tb)} &= 2 \text{ m}\end{aligned}$$

Volume Hopper bagian atas (berbentuk balok)

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{tinggi} \\ &= 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 0,5 \\ &= 4,5 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Volume Hopper bagian bawah (berbentuk limas segi empat terpancung)

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \frac{1}{3} \times (\text{La} + \text{Lb} + \sqrt{\text{Lt} \times \text{Lb}}) \times \text{Tb} \\ &= \frac{1}{3} \times (9 \text{ m}^2 + 2,25 \text{ m}^2 + \sqrt{9 \times 2,25}) \times 2 \text{ m} \\ &= 10,5 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Total Volume Hopper = Volume atas + Volume bawah

$$\begin{aligned}&= 4,5 \text{ m}^3 + 10,5 \text{ m}^3 \\ &= 15 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Kapasitas Hopper = Volume x Densitas (Lampiran A)



$$= 15 \text{ m}^3 \times 2,75 \text{ ton/ m}^3$$

## C.2 Perhitungan Kapasitas Pengumpan (*Wheel Loader*)

Kapasitas *bucket wheel loader* di PT. Harmak Indonesia adalah  $2,50 \text{ m}^3$  atau  $6,875 \text{ ton}$  ( $2,50 \text{ m}^3 \times 2,75 \text{ ton/m}^3$ ), tetapi kenyataan yang ada di lapangan *bucket wheel loader* tidak terisi penuh dan diasumsikan material yang masuk hanya  $90\% \times 6,875 \text{ ton} = 6,1875 \text{ ton}$ , sehingga untuk mengisi *hopper* menjadi penuh *wheel loader* menumpahkan umpan kedalam *hopper* sebanyak:

$$\text{Penumpahan: } \frac{41,25 \text{ ton}}{6,1875 \text{ ton}} = 6,6 \text{ kali}$$

## LAMPIRAN D

### PERHITUNGAN WAKTU KERJA EFEKTIF

Pada pabrik peremuk batu andesit efektifitas kerja dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan dimulai pukul 8.00 - 16.00, waktu kerja ini juga tidak termasuk adanya perbaikan-perbaikan. Terjadinya kemacetan, penggantian alat yang rusak, maupun hal-hal non teknis lainnya. Dari hasil perhitungan waktu kerja pabrik peremuk PT. Harmak Indonesia waktu yang tersedia adalah 420 menit atau 7 jam (Tabel D.1) dan didapatkan waktu kerja efektif alat perhari adalah 335,65 menit atau 5,594 jam (Tabel D.2). Efisiensi kerja alat adalah perbandingan antara jumlah waktu kerja efektif alat dengan jumlah waktu yang tersedia. Dari hasil perhitungan didapatkan 79,91%.

Tabel D.1 Waktu Kerja Pengolahan Batu Andesit PT. Harmak Indonesia

| No                          | Kegiatan      | Waktu         | Durasi (menit) |
|-----------------------------|---------------|---------------|----------------|
| 1                           | Masuk awal    | 08:00         | -              |
| 2                           | Awal Kerja 1  | 08:00 - 12:00 | 240            |
| 3                           | Istirahat     | 12:00 - 13:00 | -              |
| 4                           | Waktu Kerja 2 | 13:00 - 16:00 | 180            |
| 5                           | Selesai       | 16:00         | -              |
| <b>Waktu Kerja Tersedia</b> |               |               | <b>420</b>     |

Tabel D.2 Data Waktu Hambatan Kerja *Crushing Plant* PT. Harmak Indonesia

| Hari      | Waktu Hambatan Kerja (Menit) |     |      |      |     |      |     |   |    |       | K   | L      |
|-----------|------------------------------|-----|------|------|-----|------|-----|---|----|-------|-----|--------|
|           | A                            | B   | C    | D    | E   | F    | G   | H | I  | J     |     |        |
| 1         | 5                            | 5   | 10   | 5    | 5   | 10   | 12  | 0 | 45 | 97    | 420 | 323    |
| 2         | 10                           | 10  | 4    | 10   | 0   | 5    | 0   | 0 | 60 | 99    | 420 | 321    |
| 3         | 5                            | 0   | 12   | 5    | 12  | 0    | 4   | 0 | 50 | 88    | 420 | 332    |
| 4         | 5                            | 5   | 0    | 0    | 15  | 0    | 6   | 0 | 30 | 61    | 420 | 359    |
| 5         | 10                           | 10  | 13   | 5    | 5   | 8    | 0   | 0 | 60 | 111   | 420 | 309    |
| 6         | 10                           | 5   | 0    | 5    | 0   | 0    | 10  | 0 | 30 | 60    | 420 | 360    |
| 7         | 5                            | 0   | 0    | 7    | 5   | 7    | 9   | 0 | 45 | 78    | 420 | 342    |
| 8         | 5                            | 0   | 14   | 0    | 5   | 10   | 0   | 0 | 30 | 64    | 420 | 356    |
| 9         | 10                           | 8   | 16   | 10   | 0   | 5    | 3   | 0 | 60 | 112   | 420 | 308    |
| 10        | 5                            | 5   | 0    | 5    | 0   | 4    | 5   | 0 | 60 | 84    | 420 | 336    |
| 11        | 10                           | 0   | 0    | 0    | 8   | 11   | 5   | 0 | 45 | 79    | 420 | 341    |
| 12        | 5                            | 5   | 0    | 0    | 0   | 0    | 0   | 0 | 55 | 65    | 420 | 355    |
| 13        | 10                           | 5   | 0    | 8    | 0   | 0    | 0   | 0 | 60 | 83    | 420 | 337    |
| 14        | 5                            | 10  | 3    | 5    | 10  | 5    | 0   | 0 | 30 | 68    | 420 | 352    |
| 15        | 10                           | 0   | 13   | 10   | 10  | 6    | 6   | 0 | 40 | 95    | 420 | 325    |
| 16        | 5                            | 10  | 12   | 0    | 0   | 11   | 0   | 0 | 50 | 88    | 420 | 332    |
| 17        | 10                           | 5   | 0    | 0    | 5   | 15   | 0   | 0 | 60 | 95    | 420 | 325    |
| 18        | 5                            | 0   | 0    | 5    | 0   | 5    | 7   | 0 | 45 | 67    | 420 | 353    |
| 19        | 5                            | 0   | 0    | 10   | 10  | 0    | 9   | 0 | 45 | 79    | 420 | 341    |
| 20        | 5                            | 5   | 14   | 15   | 0   | 5    | 10  | 0 | 60 | 114   | 420 | 306    |
| Rata-rata | 7                            | 4.4 | 5.55 | 5.25 | 4.5 | 5.35 | 4.3 | 0 | 48 | 84.35 | 420 | 335.65 |

- A : Waktu persiapan awal  
 B : Waktu gangguan/perbaikan/perawatan *Feeder*  
 C : Waktu gangguan/perbaikan/perawatan alat peremuk *Primary Jaw Crusher*  
 D : Waktu gangguan/perbaikan/perawatan alat peremuk *Secondary Jaw Crusher*  
 E : Waktu gangguan/perbaikan/perawatan alat peremuk *Tertier Cone Crusher*  
 F : Waktu gangguan/perbaikan/perawatan *Vibrating Screen Triple Deck*  
 G : Waktu gangguan/perbaikan/perawatan *Belt Conveyor*  
 H : Waktu gangguan hujan  
 I : Waktu Hilang  
 J : Waktu total hambatan  
 K : Waktu tersedia  
 L : Waktu efektif

$$\begin{aligned} \text{Efektifitas} &= \frac{\text{Waktu tersedia} - \text{Waktu hambatan}}{\text{Waktu tersedia}} \times 100 \% \\ &= \frac{420 - 84,35}{420} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{420} \times 100 \% \\ &= 79,91 \% \end{aligned}$$

Tabel D.3 Data Waktu Hambatan Kerja *Crushing Plant* PT. Harmak Indonesia

| No                                 | Waktu Hambatan   | Waktu (menit) |
|------------------------------------|--|---------------|
| Hambatan yang tidak bisa dihindari |  | 36.35         |
| 1                                  | Waktu Persiapan Awal   | 7             |
| 2                                  | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Feeder</i>                       | 4.4           |
| 3                                  | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Primary Jaw Crusher</i>          | 5.55          |
| 4                                  | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Secondary Jaw Crusher</i>        | 5.25          |
| 5                                  | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Tertier Cone Crusher</i>         | 4.5           |
| 6                                  | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Vibrating Screen Triple Deck</i> | 5.35          |
| 7                                  | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Belt Conveyor</i>                | 4.3           |
| Hambatan yang bisa dihindari       |  | 48            |
| 1                                  | Waktu Hilang   | 48            |
| Jumlah                             |  | 84.35         |

## LAMPIRAN E

### PERHITUNGAN KESEDIAAN ALAT

Penilaian teknis alat peremuk batu andesit dapat menunjukkan keadaan alat mekanis tersebut. Efisiensi kerja alat tidak dapat digambarkan secara lengkap hanya dengan satu *factor availability* saja. Tetapi dengan tiga *factor availability* dapat memberikan gambaran tentang efisiensi kerja alat. Dengan *mechanical availability* (MA) dapat diketahui dengan *operational availability* sedangkan *used of availability* (UA) dipakai sebagai pelengkap untuk mengetahui apakah operator bekerja efisien atau tidak.

#### A. *Feeder*

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 420 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 84,35 menit
- W = 335,65 menit
- R = 4,4 menit
- S = 79,95 menit

##### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 4,4} \times 100 \% \\ &= 98,70\% \end{aligned}$$

##### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65 + 79,95}{335,65 + 79,95 + 4,4} \times 100 \% \\ &= 98,95\% \end{aligned}$$

### 3. Utilization of Availability

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+79,95} \times 100 \% \\ &= 80,76\% \end{aligned}$$

### 4. Effective Utilization

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 79,95 + 4,4} \times 100 \% \\ &= 79,91\% \end{aligned}$$

## **B. Jaw Crusher Primer**

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 420 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 84,35 menit
- W = 335,65 menit
- R = 5,55 menit
- S = 78,8 menit

### 1. Mechanical Availability

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+5,55} \times 100 \% \\ &= 98,37\% \end{aligned}$$

### 2. Physical Availability

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65 + 78,8}{335,65+78,8+5,55} \times 100 \% \\ &= 98,67\% \end{aligned}$$

### 3. Utilization of Availability

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+78,8} \times 100 \% \\ &= 80,98\% \end{aligned}$$

### 4. Effective Utilization

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 78,8 + 5,55} \times 100 \% \\ &= 79,91\% \end{aligned}$$

## C. Jaw Crusher Seconder

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 420 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 84,35 menit
- W = 335,65 menit
- R = 5,25 menit
- S = 79,1 menit

### 1. Mechanical Availability

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+5,25} \times 100 \% \\ &= 98,45\% \end{aligned}$$

### 2. Physical Availability

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65 + 79,1}{335,65+79,1+5,25} \times 100 \% \\ &= 98,75\% \end{aligned}$$

### 3. Utilization of Availability

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+79,1} \times 100 \% \\ &= 80,92\% \end{aligned}$$

### 4. Effective Utilization

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 79,1 + 5,25} \times 100 \% \\ &= 79,91\% \end{aligned}$$

## **D. Tertier Cone Crusher**

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 420 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 84,35 menit
- W = 332,65 menit
- R = 4,5 menit
- S = 78,85 menit

### 1. Mechanical Availability

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+4,5} \times 100 \% \\ &= 98,67\% \end{aligned}$$

### 2. Physical Availability

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65 + 78,85}{335,65+78,85+4,5} \times 100 \% \\ &= 98,68\% \end{aligned}$$

### 3. Utilization of Availability

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+78,85} \times 100 \% \\ &= 80,97\% \end{aligned}$$

### 4. Effective Utilization

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+78,85+4,5} \times 100 \% \\ &= 79,91\% \end{aligned}$$

## E. Vibrating Screen Triple Deck

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 420 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 84,35 menit
- W = 335,65 menit
- R = 5,35 menit
- S = 79 menit

### 1. Mechanical Availability

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 5,35} \times 100 \% \\ &= 98,43\% \end{aligned}$$

### 2. Physical Availability

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65 + 79}{335,65 + 79 + 5,35} \times 100 \% \\ &= 98,72\% \end{aligned}$$



### 3. Utilization of Availability

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+79} \times 100 \% \\ &= 80,94\% \end{aligned}$$

### 4. Effective Utilization

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 79 + 5,35} \times 100 \% \\ &= 79,91\% \end{aligned}$$

## **F. Belt Conveyor**

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 420 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 84,35 menit
- W = 335,65 menit
- R = 4,3 menit
- S = 80,05 menit

### 1. Mechanical Availability

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 4,3} \times 100 \% \\ &= 98,73\% \end{aligned}$$

### 2. Physical Availability

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65+80,05}{335,65 + 80,05 + 4,3} \times 100 \% \\ &= 98,97\% \end{aligned}$$

3. *Utilization of Availability*

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65+80,05} \times 100 \% \\ &= 80,74\% \end{aligned}$$

4. *Effective Utilization*

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{335,65}{335,65 + 80,05 + 4,3} \times 100 \% \\ &= 79,91\% \end{aligned}$$

## LAMPIRAN F

### PERBAIKAN PERHITUNGAN JAM KERJA EFEKTIF

Pada crushing plant PT. Harmak Indonesia, kerjanya dihitung berdasarkan mulai dioperasikannya unit alat *crusher* batu andesit, Waktu kerja ini juga tidak termasuk adanya perbaikan-perbaikan. Terjadinya kemacetan, penggantian alat yang rusak (usang) maupun hal-hal non teknis lainnya seperti hujan. Dari hasil perhitungan waktu kerja *crushing plant* batu andesit PT. Harmak Indonesia, waktu yang tersedia 480 menit atau 8 jam (Tabel F.1) dan didapatkan waktu kerja efektif alat perhari adalah 428,65 menit atau 7,144 jam (Tabel F.2). Efisiensi kerja alat adalah perbandingan antara jumlah waktu kerja efektif alat dengan jumlah waktu yang tersedia. Dari hasil perhitungan didapatkan 89,30%.

Tabel F.1 Waktu Kerja Pengolahan Batu Andesit PT. Harmak Indonesia

| No                          | Kegiatan      | Waktu         | Durasi (menit) |
|-----------------------------|---------------|---------------|----------------|
| 1                           | Masuk awal    | 08:00         | -              |
| 2                           | Awal Kerja 1  | 08:00 - 12:00 | 240            |
| 3                           | Istirahat     | 12:00 - 13:00 | -              |
| 4                           | Waktu Kerja 2 | 13:00 - 17:00 | 240            |
| 5                           | Selesai       | 17:00         | -              |
| <b>Waktu Kerja Tersedia</b> |               |               | <b>480</b>     |

Tabel F.2 Data Waktu Hambatan Kerja *Crushing Plant* PT. Harmak Indonesia

| No  | Waktu Hambatan   | Waktu (menit) |
|---|--|---------------|
| <b>Hambatan yang tidak bisa dihindari</b> |  | <b>36.35</b>  |
| 1   | Waktu Persiapan Awal   | 7             |
| 2   | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Feeder</i>                       | 4.4           |
| 3   | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Primary Jaw Crusher</i>          | 5.55          |
| 4   | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Secondary Jaw Crusher</i>        | 5.25          |
| 5   | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Tertier Cone Crusher</i>         | 4.5           |
| 6   | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Vibrating Screen Triple Deck</i> | 5.35          |
| 7   | Waktu gangguan/perbaikan/perawatan <i>Belt Conveyor</i>                | 4.3           |
| <b>Hambatan yang bisa dihindari</b>       |  | <b>15</b>     |
| 1   | Terlambat masuk kerja  | 5             |
| 2   | Waktu hilang sekitar istirahat   | 5             |
| 3   | Pulang kerja lebih awal  | 5             |
| <b>Jumlah</b>                             |  | <b>51.35</b>  |

$$\begin{aligned}\text{Efektifitas} &= \frac{\text{Waktu tersedia} - \text{Waktu hambatan}}{\text{Waktu tersedia}} \times 100 \% \\ &= \frac{480 - 51,35}{480} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{480} \times 100 \% \\ &= 89,30 \%\end{aligned}$$

## LAMPIRAN G

### PERBAIKAN PERHITUNGAN KESEDIAAN ALAT

Penilaian teknis alat peremuk batu andesit dapat menunjukkan keadaan alat mekanis tersebut. Efisiensi kerja alat tidak dapat digambarkan secara lengkap hanya dengan satu *factor availability* saja. Tetapi dengan tiga *factor availability* dapat memberikan gambaran tentang efisiensi kerja alat. Dengan *mechanical availability* (MA) dapat diketahui dengan *operational availability* sedangkan *used of availability* (UA) dipakai sebagai pelengkap untuk mengetahui apakah operator bekerja efisien atau tidak.

#### **A. Feeder**

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 51,35 menit
- W = 428,65 menit
- R = 4,4 menit
- S = 46,95 menit

##### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned} MA &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65 + 4,4} \times 100 \% \\ &= 98,98 \% \end{aligned}$$

##### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned} PA &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65+46,95}{428,65+46,95+4,4} \times 100 \% \\ &= 99,08 \% \end{aligned}$$

### 3. *Utilization of Availability*

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46,95} \times 100 \% \\ &= 90,12 \% \end{aligned}$$

### 4. *Effective Utilization*

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46,95+4,4} \times 100 \% \\ &= 89,30\% \end{aligned}$$

## **B. *Jaw Crusher Primer***

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 51,35 menit
- W = 428,65 menit
- R = 5,55 menit
- S = 45,8 menit

### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+5,55} \times 100 \% \\ &= 98,72\% \end{aligned}$$

### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65+45,8}{428,65+45,8+5,55} \times 100 \% \\ &= 98,84\% \end{aligned}$$

### 3. *Utilization of Availability*

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+45,8} \times 100 \% \\ &= 90,34 \% \end{aligned}$$

### 4. *Effective Utilization*

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+45,8+5,55} \times 100 \% \\ &= 89,30\% \end{aligned}$$

## **C. *Jaw Crusher Seconder***

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 51,35 menit
- W = 428,65 menit
- R = 5,25 menit
- S = 46,1 menit

### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+5,25} \times 100 \% \\ &= 98,79\% \end{aligned}$$

### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65+46,1}{428,65+46,1+5,25} \times 100 \% \\ &= 98,90\% \end{aligned}$$

### 3. *Utilization of Availability*

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46,1} \times 100 \% \\ &= 90,28 \% \end{aligned}$$

### 4. *Effective Utilization*

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46,1+5,25} \times 100 \% \\ &= 89,30\% \end{aligned}$$

## **D. *Tertier Cone Crusher***

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 51,35 menit
- W = 428,65 menit
- R = 4,5 menit
- S = 46,85 menit

### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+4,5} \times 100 \% \\ &= 98,96\% \end{aligned}$$

### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65+46,85}{428,65+46,85+4,5} \times 100 \% \\ &= 99,06\% \end{aligned}$$



### 3. *Utilization of Availability*

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46,85} \times 100 \% \\ &= 90,14\% \end{aligned}$$

### 4. *Effective Utilization*

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46,85+4,5} \times 100 \% \\ &= 89,30\% \end{aligned}$$

## **E. *Vibrating Screen Triple Deck***

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 51,35 menit
- W = 428,65 menit
- R = 5,35 menit
- S = 46 menit

### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned} \text{MA} &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65 + 5,35} \times 100 \% \\ &= 98,76\% \end{aligned}$$

### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned} \text{PA} &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65+46}{428,65+46 + 5,35} \times 100 \% \\ &= 98,88 \% \end{aligned}$$

### 3. *Utilization of Availability*

$$\begin{aligned}UA &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46} \times 100 \% \\ &= 90,30 \%\end{aligned}$$

### 4. *Effective Utilization*

$$\begin{aligned}EU &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+46+5,35} \times 100 \% \\ &= 89,30\%\end{aligned}$$

## **F. *Belt Conveyor***

Diketahui:

- Waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit
- Waktu hambatan rata-rata setiap hari adalah 51,35 menit
- W = 428,65 menit
- R = 4,3 menit
- S = 47,5 menit

### 1. *Mechanical Availability*

$$\begin{aligned}MA &= \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+4,3} \times 100 \% \\ &= 99 \%\end{aligned}$$

### 2. *Physical Availability*

$$\begin{aligned}PA &= \frac{W+S}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65+47,5}{428,65+47,5 +4,3} \times 100 \% \\ &= 99,19\%\end{aligned}$$

### 3. Utilization of Availability

$$\begin{aligned} \text{UA} &= \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+47,5} \times 100 \% \\ &= 90,02\% \end{aligned}$$

### 4. Effective Utilization

$$\begin{aligned} \text{EU} &= \frac{W}{W+S+R} \times 100 \% \\ &= \frac{428,65}{428,65+47,5+4,3} \times 100 \% \\ &= 89,30\% \end{aligned}$$

## LAMPIRAN H

### SURAT KERJA PRAKTEK



#### PT HARMAK INDONESIA

**Yogyakarta Office** : Griya Palem Hijau Blok F 3A, Sidoarum, Godean, Sleman, Yogyakarta

**Lokasi Produksi** : Dusun Clapar III, Hargowilis, Kokap, Kulon Progo, Yogyakarta

**Phone** : 0813 9252 8815 atau 0813 91199 008

Kulon Progo, 21 Maret 2021

No : 17/SP – 05/PT-HI/XI/2021

Perihal : Pemberitahuan

Kepada Yth :

Dekan Fakultas Teknologi Mineral

Institute Teknologi Nasional Yogyakarta

Di

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Teknik Tambang PT. Harmak Indonesia menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Dylan Ray Pasulu

No. MHS : 710016177

Program Study : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknologi Mineral

Telah melaksanakan penelitian untuk Tugas Akhir di PT. Harmak Indonesia dengan judul ANALISIS EFEKTIVITAS UNIT ALAT PEREMUK PADA TAMBANG BATU ANDESIT PT. HARMAK INDONESIA, DESA HARGOWILIS, KECAMATAN KOKAP, KABUPATEN KULON PROGO, PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Sejak tanggal 19 Februari 2021 sampai tanggal 19 Maret 2021

Demikian surat ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya..

PT. Harmak Indonesia

Hery Eko Setivanto, ST  
Kepala Teknik Tambang

# LAMPIRAN H

## BROSUR PT. HARMAK INDONESIA

### COMPANY PROFILE

#### PRODUK

PT. Harmak Indonesia menjual Agregat dengan jenis produk sbb :

1. ROM (uncrushed)
2. Split (crushed)

- Abu Batu
- Ukuran 0.5-1 cm (chipping)
- Ukuran 1-2 cm
- Ukuran 2-3 cm
- Ukuran 3-5 cm (Balas)

#### PASAR

Pasar untuk produk ROM dan Split saat ini adalah sbb :

- Asphalt Mixing Plant : SAK, SPS, Perwita, ADP dll
- Batching Plant : Perwita, Holcim, Ponor dll
- Toll Road : Solo Kerrosno (Soker) Lokal

#### JALUR HAULING CLAPAR-GEGUNUNG



**Jalan Angkut**  
 • Panjang : ± 4.325 m  
 (Clapar 775 m, Blubuk 2.000 m, Pereng 750 m, Gegunung 800 m)  
 • Lebar : ± 5 m

#### PROGRAM PERBAIKAN JALUR HAULING



**Jalan Angkut**  
 • Panjang : ± 3 km  
 • Lebar : ± 5 m

#### PROSES PERBAIKAN PONDASI & COR



#### PROGRAM PEMBUATAN JALAN ALTERNATIF

**Jalan Angkut**  
 • Panjang : ± 4.325 m (Clapar 775 m, Blubuk 2000 m, Pereng 750 m, Gegunung 800 m)  
 • Lebar : ± 5 m

• Perbaikan jalan : Lapisan cor (Tebal 15-20 cm lebar 4.5 m) dengan mutu beton <math>f'\_{ck}</math>300 dan menggunakan ulangan besi (Wiremesh) total ± 4.325 m (Clapar 775 m, Blubuk 2000 m, Pereng 750 m, Gegunung 800 m)

### PT. HARMAK INDONESIA



**Office :**  
 Perumahan Munggur 6 No 2  
 Sidoarum, Godean, Sleman, Yogyakarta.

**Mine Site :**  
 Dusun Clapar III, Hargo Willis, Kokap,  
 Kulon Progo, Yogyakarta



## VISI DAN MISI

**VISI**  
MENJADI PERUSAHAAN YANG TERDEPAN  
DI INDONESIA DENGAN STANDAR INTERNASIONAL



### MISI

- MENGHASILKAN PRODUK TAMBANG BERKUALITAS TINGGI
- MENGUTAMAKAN KESELAMATAN KERJA
- BEROPERASI SECARA EFISIEN DAN OPTIMAL
- MENINGKATKAN KESELAHTERAAN KARAWAN

## LEGALITAS

**Akte Pendirian**  
• Notaris: WERNI EDDY, SH., M.Kn  
• No.: 07 Tanggal 27 Oktober 2008  
**Kep Men Kum & HAM**  
• AHU-84317-AH.01.01, Tahun 2008  
**NPWP**  
• 02.877.668-0-064.000

**TDP**  
• 09.03.1.46.69250

**SIUP**  
• 1547/24.1.0/31.74.00.0000/1.824.271/2015

**Tanda Ijin Gangguan (HO)**  
• 25/26.1.0/31.74.07.1001-1.751.21/2015

## SUSUNAN PENGURUS

- Komisaris Utama : Ir. Abdul Hakim Said
- Direktur Utama : Umar Said, SH
- Direktur Keuangan : Ir. Faromeyo, MM
- Direktur Operasional : Dewa Gede Pranajaya



## LATAR BELAKANG

• PT. Harmak Indonesia adalah perusahaan swasta nasional bergerak di bidang usaha pertambangan yang didirikan tanggal 27 Oktober 2008 di Yogyakarta. Dikelola oleh tenaga kerja profesional yang berpengalaman dan ditunjang fasilitas serta peralatan yang memadai maka PT. Harmak Indonesia siap untuk berinvestasi dan bermitra aktif dalam setiap usaha pertambangan dan perdagangan.

• Keputusan pemerintah untuk memperkuat dan mempercepat pembangunan infrastruktur di Indonesia (jalan tol, pelabuhan, airport, jalan kereta api, pembangkit listrik dan mega proyek lainnya), menambah keinginan pihak manajemen untuk melakukan diversifikasi ke pemambangan bahan galian C antara lain : andesit, pasir, batu kapur dan lain-lain.

• Rencana pembangunan airport merupakan salah satu dasar manajemen PT. Harmak Indonesia untuk melakukan investasi di Kabupaten Kulon Progo.

## MEGA PROYEK



## UJIN USAHA PERTAMBANGAN (IUP)

PT. Harmak Indonesia, saat ini memiliki 2 (dua) IUP di Kabupaten Kulon Progo.

- Tambang I**
- Legalitas : IUP Operasi Produksi No. : 545/1284/GR.II/2015
  - Luas : ± 21,5 Ha
  - Lokasi : Clapar, III, Desa Hargowilis, Kabupaten Kulon Progo
  - Status : Produksi
- Tambang II**
- Legalitas : IUP Operasi Produksi No. : 545/4768/KP2TSP/2017
  - Luas : ± 29,1 Ha
  - Lokasi : Clapar, III, Desa Hargowilis, Kabupaten Kulon Progo
  - Status : Produksi

## IUP OPERASI PRODUKSI



## IUP OPERASI PRODUKSI



## DATA TEKNIS TAMBANG

**Tambang I (sudah produksi)**

- Cadangan : 3.383.360 m<sup>3</sup>
- Rencana Produksi : 15.000 m<sup>3</sup>/tahun
- Umur tambang : 3.383.360 : 180.000 = 18,8 tahun

**Tambang II (belum berproduksi)**

- Cadangan : 4.000.000 m<sup>3</sup>
- Rencana Produksi : 15.000 m<sup>3</sup>/tahun
- Umur tambang : 4.000.000 : 180.000 = 22,2 tahun



## SPEKIFIKASI ANDESIT

Berdasarkan hasil uji laboratorium spesifikasi Andesit Harmak sbb :

- Berat Jenis : Modulur Halus Butir : 6,98
- Berat jenis Grah : 2,69 gr/cm<sup>3</sup> • Berat Volume Padat : 1,53 gr/cm<sup>3</sup>
- Berat jenis Kering : 2,71 gr/cm<sup>3</sup> • Berat Volume Gembur : 1,35 gr/cm<sup>3</sup>
- Berat jenis Semu : 2,75 gr/cm<sup>3</sup> • Abrasi : 21,35 %
- Penyerapan Air : 0,92 % • Kuat Tekan : 1400 kg/cm<sup>2</sup>

## PROSES PRODUKSI

