

## KAJIAN TEKNIS UNIT PEREMUK ANDESIT DI PT.HARMAK INDONESIA KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULON PROGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Ferian Putra Pratama<sup>1a</sup>, Untung Sukamto<sup>2</sup>, Indun Titisariwati<sup>3</sup>

<sup>1/2/3</sup>UPN “Veteran” Yogyakarta

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta,  
JL. Padjajaran 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Depok, Sleman Yogyakarta 55283

<sup>a</sup>email [ferianputra15@yahoo.com](mailto:ferianputra15@yahoo.com)

### ABSTRACT

*PT. Harmak Indonesia is a mining company and an andesite crusher factory with a certain grain size. The crusher plant where the research was conducted was located in Clapar III Hamlet, Hargowilis Village, Kokap District, Kulon Progo Regency, Special Region of Yogyakarta. This research was conducted with the aim of studying the technical problems of a series of andesite crusher stones. The crushing process of the primary stage (primary crushing) of andesite stones using the Shaorui SJ 600-900 jaw crusher, for the second stage crushing (secondary crushing) using the Shaorui SJ 250-1200 jaw crusher, and for the third crushing stage (tertiary crushing) using the Shaorui SC cone crusher - 110. There are 3 fractions of the final crushing product that is -20 +10 mm or called split product, -10 +5 mm or called chipping product and -5mm or called stone ash product. The results of the analysis found that the production target of 55.5 tons / hour was not met, which is currently only 45,5 tons/ hour and the lack of a fraction of -20 + 10 mm or split products, which are the main products of the crusher plant PT. Harmak Indonesia with the desired production target of  $\geq 70\%$  of the production target determined by the company, and also decreases the percentage of fraction products -10 + 5 mm or called chipping products and -5mm fraction or called stone ash products. Study on the production of crusher units PT. Harmak Indonesia, requires an analysis of the distribution of feed and products for each crusher, the effectiveness of the device, screen efficiency, reduction ratio and effective working time. Improvements made to meet the production target of the company are the addition of bait which was previously 45,5 tons / hour to 55,5 tons / hour and changes to the setting of one of the crusher tools, namely the tertiary cone crusher, where originally the close setting used was 20 mm raised to 25 mm. From these improvements there will be a change in the reduction ratio of the tool to the product produced. The results of the analysis found that the production target of 55.5 tons / hour was not met, which is currently only 45,5 tons/ hour and the lack of a fraction of -20 + 10 mm or split products, which are the main products of the crusher plant PT. Harmak Indonesia with the desired production target of  $\geq 70\%$  of the production target determined by the company, and also decreases the percentage of fraction products -10 + 5 mm or called chipping products and -5mm fraction or called stone ash products. The results obtained from the alternative improvements given, namely the production target increased to 55,5 tons / hour and the percentage of products produced is from the fraction of -20 + 10 mm or called split products increased  $\geq 70\%$ , then the fraction of -10 + 5 mm or chipping products to  $\leq 15\%$  and fractions of -5 mm or stone ash products at  $\leq 15\%$ . This is certainly in accordance with what is expected by the company.*

*Key notes : crusher stones, andesite, mining*

### ABSTRAK

PT. Harmak Indonesia adalah salah satu perusahaan pertambangan yang memiliki unit peremuk andesit dengan menghasilkan ukuran butir tertentu. Unit peremuk tempat penelitian ini dilakukan terletak di Dusun Clapar III, Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengkaji permasalahan secara teknis dari rangkaian unit peremuk andesit. Proses peremukan tahap pertama (*primary crushing*) batu andesit menggunakan *jaw crusher* Shaorui SJ 600-900, untuk peremukan tahap kedua (*secondary crushing*) menggunakan *jaw crusher* Shaorui SJ 250-1200, dan untuk tahap peremukan ketiga (*tertiary crushing*) menggunakan *cone crusher* Shaorui SC – 110. Terdapat 3 fraksi produk akhir peremukan yaitu ukuran -20 +10 mm atau disebut produk split -10 +5 mm atau disebut produk chipping dan -5mm atau disebut produk abu batu. Hasil dari analisis menunjukkan tidak tercapainya persentase fraksi yang diinginkan dimana saat ini baru mencapai 24,7 ton/jam dan kurangnya fraksi -20 +10 mm atau produk split yang merupakan produk utama dari unit

peremuk PT. Harmak Indonesia dengan target produksi yang diinginkan sebesar  $\geq 70\%$  sehingga dan diperlukan adanya peningkatan produksi guna mencapai target produksi perusahaan sebesar 55,5 ton/jam. Kajian produksi unit peremuk PT. Harmak Indonesia, membutuhkan analisis mengenai distribusi umpan dan produk tiap alat peremuk, efektifitas alat, *efisiensi screen*, *reduction ratio* dan waktu kerja efektif. Perbaikan yang dilakukan untuk memenuhi target produksi dari perusahaan yaitu adanya penambahan umpan yang sebelumnya 45,5ton/jam menjadi 55,5 ton/jam dan perubahan *setting* pada salah satu alat peremuk yaitu *teritary cone crusher*, dimana semulanya *close setting* yang digunakan adalah 20 mm dinaikan menjadi 25 mm. Dari adanya perbaikan tersebut maka akan terjadi perubahan pada *reduction ratio* dari alat tersebut terhadap produk yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan dari alternatif perbaikan yang diberikan, yaitu target produksi meningkat menjadi 55,5 ton/jam dan presentase produk yang dihasilkan yaitu dari fraksi -20+10 mm atau disebut produk split mengalami kenaikan  $\geq 70\%$ , kemudian fraksi -10+5 mm atau produk chipping menjadi  $\leq 15\%$  dan fraksi -5 mm atau produk abu batu sebesar  $\leq 15\%$ . Hal ini tentunya sudah sesuai dengan yang diharapkan perusahaan.

Kata kunci : unit peremuk, andesit, pertambangan

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT. Harmak Indonesia merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang industri penambangan dan peremuk andesit yang terletak di Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan luas 21,5 Hektar dengan menggunakan sistem tambang terbuka metode kuari *side hill type*. Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan akan sarana dan prasana penunjang yang sangat tinggi, yang tentunya dalam hal ini akan terjadi peningkatan akan permintaan bahan-bahan baku penunjang yang salah satu diantaranya adalah material utama andesit. Pembangunan sektor infrastruktur dan properti di daerah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta saat ini sedang mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya berbagai proyek pembangunan seperti pembangunan bandara di kabupaten Kulonprogo, DIY. Oleh karena itu PT. Harmak Indonesia yang bergerak dalam bidang penambangan dan pengolahan komoditas andesit berusaha untuk memenuhi kebutuhan pasar akan andesit yang akan digunakan sebagai bahan baku pembangunan infrastruktur. Kondisi tersebut menyebabkan dibuatnya suatu perencanaan pengolahan agar permintaan pasar atau konsumen akan andesit ukuran tertentu dapat terpenuhi. Sebagai perusahaan yang menyediakan kebutuhan andesit, PT. Harmak Indonesia memiliki dua unit peremuk yang aktif digunakan untuk kegiatan peremuk andesit yaitu unit peremuk C-2 dan C-3. PT. Harmak Indonesia menargetkan produksi sebesar 55,5 ton/jam dengan persentase material yang diharapkan yaitu produk ukuran -20+10 mm atau *split* dengan persentase  $\geq 75\%$ , produk dengan ukuran -10+5 mm atau *chipping* dengan persentase  $\leq 15\%$ , dan produk ukuran -5 mm atau abubatu dengan persentase  $\leq 20\%$ . Saat ini PT. Harmak

Indonesia memproduksi 50,2 ton/jam dengan persentase material yang dihasilkan yaitu produk ukuran -20+10 mm atau *split* dengan persentase 61,5% atau 27,98 ton/jam, produk ukuran -10+5 mm atau *chipping* dengan persentase 19,3% atau 8,78 ton/jam, dan produk ukuran -5 mm atau abu batu dengan persentase 19,2% atau 8,74 ton/jam. Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa produksi hasil peremuk andesit yang ditargetkan belum terpenuhi, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan alternatif perbaikan dari proses peremuk andesit agar target produksi dari perusahaan dapat terpenuhi.

### 1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian yang dilakukan terdapat permasalahan yang berhubungan dengan unit peremuk andesit, dimana target produksi dan persentase material tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh perusahaan yaitu target produksi sebesar 55,5 ton/jam dan persentase pada produk-20+10 mm atau *split* sebanyak 65%  $\geq 70\%$ , produk dengan ukuran -10+5 mm atau *chipping* dengan persentase  $\leq 15\%$ , dan produk ukuran -5 mm atau abubatu dengan persentase  $\leq 15\%$ .

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menemukan faktor-faktor yang menyebabkan unit peremuk gagal mencapai target produksi.
2. Memberikan alternatif perbaikan yang dapat dilakukan untuk mencapai target produksi.

### 1.4. Batasan Masalah

Agar tujuan diatas dapat tercapai, maka perlu adanya pembatasan masalah yang dihadapi, antara lain :

1. Penelitian dilakukan hanya didasarkan pada pertimbangan aspek teknis.
2. Kegiatan pelaksanaan dilakukan pada unit kerja operasional *Crushing Plant*.
3. Klasifikasi permasalahan yang terjadi pada unit

*Crushing Plant.*

4. Penelitian hanya dilakukan pada salah satu unit peremuk yaitu C-3 dari kedua unit peremuk yang tersedia dan aktif digunakan di PT. Harmak Indonesia.
- 5.

**II. TINJAUAN PUSATAKA****2.3 Jaw Crusher**

*Jaw crusher* atau bisa disebut dengan peremuk rahang merupakan peremuk yang terdiri dari dua rahang. Saat bekerja salah satu rahang tetap diam (*fixed jaw*) sedangkan rahang satunya akan bergerak maju dan mundur (*swing jaw*). Berdasarkan letak porosnya jaw crusher dibagi menjadi dua yaitu *Blake Jaw Crusher* dengan letak porosnya diatas dan *Dodge Jaw Crusher* yang letak porosnya dibawah. Jenis *Blake Jaw Crusher* ini masih dibagi menjadi dua jenis, yaitu: *Single Toggle Blake Jaw Crusher* dan *Double Toggle Blake Jaw Crusher* (Gaudin, 1993).

$$T = \frac{0,6 L}{S}$$

(Taggart, 1953 dalam syam dkk, 2014)

Keterangan :

T = Kapasitas (ton/jam)

L = Panjang lubang penerimaan (gape)

(m) S = Lebar lubang penerimaan (m)

Sedangkan menurut Currie (1973).Kapasitas *Jaw crusher* dinyatakan dalam rumus :

$$TR = T_a \times K_c \times K_m \times$$

Kf Keterangan :

Tr = Kapasitas *jaw crusher* (ton/jam)

Kc = Faktor kekerasan batuan, untuk andesit nilainya 0,90

Km = Faktor kandungan air, untuk andesit dianggap kering nilainya 1

Kf = Faktor pengumpanan material, untuk secara kontinyu = 1,00, sedangkan intermitten = 0,75 - 0,85

Ta = Kapasitas desain alat peremuk (ton/jam)

**2.4 Aayakan Getar**

*Screening* adalah suatu proses pengelompokan mineral berdasarkan ukuran lubang ayakan sehingga ukurannya seragam. Alat untuk melakukan *screening* disebut *screen*. *Screen* sendiri merupakan alat pengayakan yang

permukaannya memiliki lubang yang banyak dengan ukuran tertentu yang bisa disesuaikan (Wills' 2016). Kapasitas teoritis sreen digunakan

persamaan sebagai berikut :

$$C = A \times B \times G \times V \times H \times E \times M \times O \times D \times T \times W$$

Keterangan :

C = Kapasitas teoritis ayakan (ton/jam) A

= Luas permukaan ayakan getar (m<sup>2</sup>)

B = Kapasitas basis ayakan getar (ton/jam)

G = "Bulk density factor" yaitu kerapatan massa

V = "Over size factor" yaitu factor ukuran halus yang tidak dapat lolos pada persen berat material yang berukuran lebih besar dari ukuran *screen*

H = "Half size factor" yaitu factor ukuran halus material yang tidak lolos pada persen berat material halus yang berukuran lebih kecil dari setengah ukuran lubang *vibrating screen*

E = Faktor efisiensi *vibrating screen*, merupakan factor yang harganya tergantung efisiensi *vibrating screen*

M = "Most condition factor" yaitu factor

O = "Open area factor" yang harganya tergantung lubang ayakan getar

D = "Deck factor" yaitu factor yang harganya tergantung urutan deck pada *vibrating screen*

T = "Type of deck factor" yaitu factor yang harganya tergantung pada type lubang bukaan *vibrating screen*

W = "Wet screen factor" yaitu faktor yang

disemprotkan air, bila proses pengerjaan tanpa menggunakan air maka W= 1

disemprotkan air, bila proses pengerjaan tanpa menggunakan air maka W= 1

**2.5 Belt Conveyor**

*Belt Conveyor* adalah seperangkat alat yang terbuat dari karet yang bekerja secara berkesinambungan (kontinu) yang berfungsi sebagai alat pemindah bahan dari mulai bahan baku sampai menjadi bahan jadi (Daryanto, 1989).

$$Q_t = 3600 \times v \times A \times \gamma \times s$$

Keterangan:

Qt : Kapasitas teoritis *belt conveyor* (ton/jam)

A : Luas penampang *belt conveyor*

(m<sup>2</sup>) v : Kecepatan *Belt* (m/detik)

γ : Berat Isi Batuan (ton/m<sup>3</sup>)

s : Koefisien Sudut Kemiringan

**III. METODE PENELITIAN**

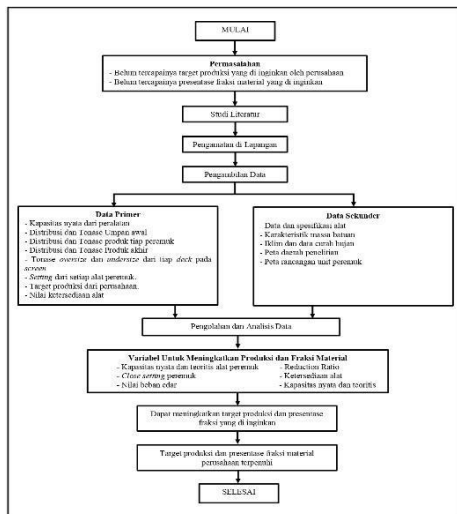
**2.1 Metode Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahap, yaitu:

1. Studi Literatur  
Studi literature dilakukan dengan bahan pustaka yang menunjang penelitian, seperti buku-buku yang terkait dengan pengolahan bahan galian.
2. Tahapan Pengambilan Data  
Pada tahap ini dilakukan pengambilan data berupa data primer dan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian.

**2.2 Teknik Pengambilan Data**

Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian adalah metode deskriptif yaitu dengan cara mendeskripsikan keadaan objek penelitian dan dapat memecahkan masalah dengan menggunakan perhitungan untuk meningkatkan produksi.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil Penelitian**

PT. Harmak Indonesia menargetkan produksi sebesar 55,5 ton/jam dengan fraksi produk yang dihasilkan diantaranya produk *split* dengan ukuran - 20+10 mm, kemudian produk *chipping* dengan ukuran -10+5 mm dan yang terakhir adalah produk abu batu dengan ukuran -5 mm, sedangkan saat ini PT. Harmak Indonesia memproduksi sebesar 45,5 ton/jam.

**4.1.1 Primary jaw crusher**

Proses peremukan andesit untuk *primary crushing* dilakukan dengan menggunakan *jaw crusher*

Shaorui SJ 600-900 dengan *closed setting* yang digunakan adalah 80 mm, dengan menggunakan rumus sebelumnya didapatkan kapasitas teoritis

*crusher* sebesar 40,85 ton/jam.

**4.1.2 Secondary jaw crusher**

Proses peremukan *secondary jaw crusher* dilakukan

**4.1.3 Tertiary cone crusher**

Pada tahap ini *Cone crusher* digunakan untuk memperkecil material hasil pengayakan pada *vibrating screen* dengan fraksi +20 mm atau fraksi yang tertahan di *deck* pertama, sebagai material *oversize*. Proses *teritary crushing* menggunakan Shaorui *Cone Crusher SC-110* dengan *closed setting* 20 mm, dengan menggunakan rumus sebelumnya didapatkan kapasitas teoritis *crusher* sebesar 40,6 ton/jam.

**4.1.4 Belt Conveyor**

Ban Berjalan yang digunakan untuk kegiatan peremukan pada alat peremuk dan material hasil ayakan menggunakan ban berjalan sebanyak 9 unit. Adapun hasil perhitungan kapasitas teoritis *Belt Conveyor* sebagai berikut :

Tabel Perhitungan Kapasitas Teoritis *Belt Conveyor*

No. Belt	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	γ (ton/m <sup>3</sup> )	s	Kapasitas Teoritis (ton/jam)
1	0,0750	0,86	2,63	1	610,68
2	0,0750	0,85	2,63	1	603,58
3	0,0750	0,82	2,63	1	582,28
4	0,0750	0,76	2,63	0,56	302,21
5	0,0750	0,83	2,63	0,68	400,78
6	0,0750	0,80	2,63	0,81	460,14
7	0,0399	0,77	2,63	1	290,88
8	0,0399	0,77	2,63	1	290,88
9	0,0750	0,77	2,63	1	546,77

**4.1.5 Ayakan Getar**

Kapasitas nyata ayakan getar dapat diketahui dengan cara menghitung besarnya umpan yang masuk kedalam ayakan getar masing-masing dek. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas nyata ayakan getar yang pertama (dek 1) dengan *opening* 20 mm adalah 27,98 ton/jam, ayakan kedua (dek 2) *opening* 10 mm dengan kapasitas 8,78 ton/jam, dan yang ayakan yang ketiga (dek 3) *opening* 5 mm kapasitas sebesar 8,78 ton/jam.

**4.2 Efektivitas Unit Peremuk**

**4.2.1 Unit Peremuk**

Dapat diketahui efektifitas dari 3 alat peremuk sebagai berikut :

$$\text{Efektifitas (E)} = \frac{\text{Kapasitas nyata}}{\text{kapasitas teoritis}} \times 100 \%$$

#### 4.2.2 Belt Conveyor

Dengan membandingkan kapasitas nyata dan kapasitas teoritis, maka diketahui efektifitas masing-masing ban berjalan yaitu :

Tabel  
Perhitungan Efektivitas *Belt Conveyor*

No. Belt	Kapasitas Teoritis (ton/jam)	Kapasitas nyata (ton/jam)	Efektivitas (%)
1	610,68	46,32	7,58
2	603,58	46,32	7,67
3	582,28	42,24	7,25
4	302,21	74,76	24,75
5	400,78	35,52	8,86
6	460,14	32,64	7,09
7	290,88	11,28	3,87
8	290,88	8,16	2,8
9	546,77	32,65	5,97

#### 4.2.3 Ayakan Getar

Kapasitas nyata ayakan getar dapat diketahui dengan cara menghitung besarnya umpan yang masuk ke dalam ayakan getar masing-masing dek. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui kapasitas nyata ayakan getar dek 1 sebesar 263,34 ton/jam, dek 2 sebesar 114,48 ton/jam dan dek 3 sebesar 66,16 ton/jam. Dengan demikian efektifitas ayakan getar dek I adalah 36,23%, ayakan getar dek II sebesar 43,85%, dan ayakan getar dek III sebesar 28,67%.

#### 4.2.4 Waktu Hambatan Kerja

Waktu hambatan dilihat dari faktor gangguan yang terjadi seperti terjadinya kemacetan, pergantian alat yang rusak, maupun hal-hal non teknis lainnya. Dari hasil perhitungan waktu kerja pabrik peremuk PT. Harmak Indonesia yang tersedia yaitu 480 menit atau 8 jam.

#### 4.2.5 Nilai Ketersediaan Alat

Penilaian teknis alat peremuk 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.

#### 4.3 Pembahasan

Pada kegiatan peremukan andesit yang dilakukan oleh PT. Harmak Indonesia, unit peremuk andesit memiliki produksi dan umpan pada *hopper* sebanyak 45,5 ton/jam serta menghasilkan produk akhir sebagai berikut:

1. Produk I, dengan ukuran -30 mm + 20 mm sebesar 27,98 ton/jam dengan persentase 61,5 %.
2. Produk II, dengan ukuran -20 mm + 10 mm sebesar 8,78 ton/jam dengan persentase 19,3 %.
3. Produk III, dengan ukuran -10 mm + sebesar 8,74 ton/jam dan memiliki persentase 19,2 %.

Hal ini tidak sesuai dengan target produksi perusahaan yaitu sebesar 55,5 ton/jam.

##### 4.3.1 Primary Jaw Crusher

Kapasitas teoritis dengan *closed setting* 80 mm dari alat peremuk *primary jaw crusher* adalah 85,32 ton/jam, maka umpan pada *primary jaw crusher* yang berasal dari *oversize* pada *feeder* dapat dinaikkan menjadi 48,41 ton/jam dari hasil pengumpanan oleh *feeder*. Produk dari *primary jaw crusher* kemudian dilanjutkan ke tahap *secondary crushing*. Distribusi produk hasil dari *primary jaw crusher* dapat dilihat pada Tabel di bawah

Tabel  
Distribusi Produk *Primary Jaw Crusher*

Ukuran (mm)	Berat		Berat Kumulatif Lolos (%)
	(%)	(Ton/Jam)	
-200 + 100	16,6	8,04	100
-100 + 50	32,7	15,83	83,4
-50 + 30	18,6	9,00	50,7
-30 + 20	13,5	6,54	32,1
-20 + 10	12,4	6,00	18,6
-10 + 5	5,6	2,71	6,2
-5	0,6	0,29	0,6
<b>Total</b>	100	48,41	

##### 4.3.2 Secondary Jaw Crusher

Kapasitas teoritis dari *secondary jaw crusher* sebesar 130,28 ton/jam, maka penambahan umpan menjadi 55,5 ton/jam dapat dilakukan. Umpan *secondary jaw crusher* berasal dari produk *primary jaw crusher* dan *oversize* hasil pengayakan pada *feeder*. Distribusi material produk *secondary jaw crusher* dapat dilihat pada tabel

#### 4.3.2. Tertiary Cone Crusher

Tertiary Cone Crusher bekerja dengan umpan yang berasal dari oversize pada vibrating screen pada deck 1. Close setting dari tertiary cone crusher yang sebelumnya sebesar 20 mm diubah menjadi 25 mm untuk meningkatkan fraksi kasar. Kapasitas nyata dalam keadaan tunak setelah perbaikan dari tertiary cone crusher sebesar 56,55 ton/jam dari kapasitas teoritis yang tersedia setelah alternatif perbaikan yaitu 85,5 ton/jam. Produk dari tertiary cone crusher ini akan dikembalikan lagi untuk menuju ke tahap screening oleh vibrating screen. Distribusi material produk tertiary cone crusher dapat dilihat pada tabel

#### 4.3.4 Vibrating Screen

Pada Screen tahap ini umpan yang masuk berasal dari secondary jaw crusher dan tertiary cone crusher dengan total umpan sebesar 112,05 ton/jam, dimana 55 ton/jam berasal dari secondary jaw crusher dan 56,55 ton/jam berasal dari tertiary cone crusher. Produk dari vibrating screen akan terbagi menjadi dua yaitu untuk oversize yang berasal dari screen pada deck 1 akan menuju ke tertiary cone crusher untuk dilakukan peremukan kembali dan undersize yang berasal dari screen deck 2 dan deck 3 akan menjadi produk akhir unit peremuk. Distribusi produk dapat dilihat pada Tabel.

### V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil pembahasan produksi unit peremuk adalah

- Kesediaan mekanis maupun fisik sudah sangat baik dilihat dari waktu perbaikan maupun dari gangguan diluar kondisi mekanis alat tersebut.
- Nilai efektivitas alat peremuk sebelum perbaikan sebesar 47,87 % untuk primary jaw crusher, 34,92% untuk secondary jaw crusher, dan 56,82% untuk tertiary cone crusher.
- Jumlah produk akhir dari unit peremuk sebelum alternatif perbaikan dengan fraksi -20 + 10 mm atau produk split yang merupakan produk utama, nyatanya masih kurang dari besarnya persentase yang diharapkan oleh perusahaan.

### VI. SARAN

Saran yang dapat diberikan dengan memperhatikan beberapa permasalahan yang terkait dalam upaya meningkatkan produksi andesit, antara lain :

- Meningkatkan jumlah umpan yang masuk menjadi 55,5 ton/jam dengan memperhatikan efektivitas dan ketersediaan alat.
- Mengubah ukuran close setting pada tertiary cone crusher dari 20 mm menjadi 25 mm agar dapat meningkatkan persentase fraksi -20+10 mm atau disebut produk split dan menurunkan persentase fraksi -10+5 mm atau disebut produk chipping dan juga persentase fraksi -5mm atau disebut abu batu sesuai dengan persentase

### VII. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pimpinan beserta segenap staff di PT. Harmak Indonesia yang telah memberikan kesempatan serta bimbingan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

### VIII. DAFTAR PUSTAKA

- Currie, J. M., 1973, Unit Operation In Mineral Processing, Departement of Chemical and Metallurgi Technology Burnaby, British Colombia.
- Daryanto, 1989." Konsep Belt Conveyor ", Jakarta.
- Drzymala, Jan, 2007, Mineral Processing 1 Edition, Wroclaw University of Technology, Wroclaw, Polandia.
- Gaudin, A. M. , 1939, Principles Of Mineral Dressing, Mc Graw Hill Book Company, Inc, New York.
- Muhammad Oktakusgara, dkk. (2015). Kajian Perbandingan Produktivitas Hopper Dan Alat Angkut Untuk Mengatasi Masalah Antrian Alat Angkut Dan Meningkatkan Produktivitas Hopper TL 3 Banko Barat PT Bukit Asam, jurnal prosiding teknik pertambangan, gelombang 2, 2015.
- Partanto Prodjosumarto, 1995, Pemindahan Tanah Mekanis, Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung. 204 halaman
- Taggart, A. F., 1964, Handbook of Mineral Dressing, John Wiley and Sons, Handbook Series, Colombia University New York.
- Wills, B. A., 2006, Mineral Processing Technology, Elsevier Science and Technology Books, Queensland, Australia.
- Winanto A., dkk, 2018, Pengolahan Mineral, Program Studi Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta.
- Zainuri, Muhib. Ach, 2006," Material Handling Equipment ", Malang.
- \_\_\_\_\_, 2015, Basics in Mineral Processing, Metso Mineral Inc, Finland.
- \_\_\_\_\_, 2018, Jaw crusher - SJ Series, Shaorui Heavy Industries, China.
- \_\_\_\_\_, 2018, Cone crusher - SC Series, Shaorui Heavy Industries, Ch