

Kajian Teknis Unit Crushing Plant Batu Andesit di PT Panghegar Mitra Abadi, Desa Lagadar, Kecamatan Marga Asih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

¹Moh Rangga Eko Trisna, ²Sri Widayati, ³Pramusanto

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

³*PT Panghegar Mitra Abadi*

Email: ¹ranggaeko93@yahoo.co.id

Abstract. PT Panghegar Perennial Partner is located in the village of Lagadar, district Marga Asih, Bandung Regency, West Java province. PT Panghegar Perennial Partner is a company engaged in mining of industrial minerals i.e. rocks andesite with production target of 75 tons/hour, the mining activity is carried out by means of blasting which then transported using Dump Truck Hino Super Ranger 117 FF to be sent to units of the crushing plant for processing reduction size. Andesite in the processing unit of crushing plant of PT Mitra Abadi Panghegar consists of two stages, namely primary and secondary crushing. The tools used, among others, is the primary crushing unit 1 (Jaw Crusher) and 1 unit of secondary crushing (Cone Crusher). In addition to Crushing tools, processing units the andesite is also supported ancillary tools namely hopper, grizzly feeder, vibrating screen and belt conveyor. These processing circuits generate produkta be grey (-1 + 0.5 cm), Split 3 (-2.5 + 2 cm), and Split 2 (-2 + 1 cm), besides other produkta sirtu who have undergone screening before entering the primary crushing. Work efficiency which consists of 1 shift work obtained 74.1% of the value and effectiveness of jaw crusher of 73.485%.

Keywords: Production, Efficiency, Produkta, Primary Crushing, Secondary Crushing, Jaw Crusher, Cone Crusher

Abstrak. PT Panghegar Mitra Abadi terletak di Desa Lagadar, Kecamatan Marga Asih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. PT Panghegar Mitra Abadi adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan bahan galian industri yaitu batuan andesit dengan target produksi 75 ton/jam, aktivitas penambangan yang dilakukan dengan cara peledakan yang kemudian diangkut menggunakan Dump Truck Hino Super Ranger FF 117 untuk dikirim ke unit crushing plant untuk diproses reduksi ukuran. Pengolahan andesit di unit crushing plant PT Panghegar Mitra Abadi ini terdiri dari dua tahap yaitu primary crushing dan secondary crushing. Alat yang digunakan antara lain ialah 1 unit primary crushing (Jaw Crusher) dan 1 unit secondary crushing (Cone Crusher). Selain alat Crushing, unit pengolahan andesit ini juga didukung alat penunjang yaitu hopper, grizzly feeder, vibrating screen dan belt conveyor. Rangkaian pengolahan tersebut menghasilkan produkta berupa abu (- 1 + 0,5 cm), Split 3 (-2.5 + 2 cm), dan Split 2 (-2 + 1 cm), selain itu produkta lainnya ialah sirtu yang telah mengalami screening sebelum masuk ke primary crushing. Efisiensi kerja yang terdiri dari 1 shift kerja didapatkan nilai sebesar 74,1% dan efektifitas jaw crusher sebesar 73,485%.

Kata Kunci: Produksi, Effisiensi, Produkta, Primary Crushing, Secondary Crushing, Jaw Crusher, Cone Crusher

A. Pendahuluan

Latar Belakang

PT. Panghegar Mitra Abadi merupakan perusahaan tambang andesit yang berlokasi di Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Beberapa hal yang berpengaruh terhadap kegiatan produksi diantaranya kondisi alat, efisiensi kerja dari alat mekanis, perlakuan operator terhadap alat, dan setingan alat. Oleh karena itu dibutuhkan evaluasi terhadap faktor faktor yang mempengaruhi kegiatan pengolahan.

Kemampuan kerja unit crusher dapat mempengaruhi hasil produksi yang dihasilkan, tetapi tidak jarang kemampuan alat yang bekerja kurang optimal menyebabkan tidak tercapainya target produksi yang diinginkan. Kurang optimalnya

kerja pada unit crushing plant dapat disebabkan oleh ukuran umpan yang masuk pada unit crushing plant tersebut yang bervariasi, ataupun juga dengan waktu efektif yang digunakan dalam proses crushing kurang. Hal ini dapat menyebabkan alat-alat yang ada pada crushing plant bekerja sangat keras dan mempercepat keausan pada alat tersebut. Oleh karena itu produksi yang dihasilkan tidak memenuhi target.

Produktivitas unit crushing plant pada penelitian ini dengan mempertimbangkan ukuran umpan yang masuk pada unit crushing plant, ataupun waktu efektif yang digunakan dalam proses crushing guna mencapai targetan produksi di PT. Panghegar Mitra Abadi.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui masalah yang terjadi selama proses produksi pada kegiatan crushing plant dan upaya untuk mengevaluasi agar proses produksi dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.
2. Menghitung persentase *feed* (umpan) material yang masuk mulai dari tahap *primary crusher* sampai pada tahap akhir yang menghasilkan produk di *cone crusher*.
3. Mengkaji parameter teknis yang berpengaruh pada peningkatan persentase produk yang dihasilkan dari kinerja unit *jaw crusher* dan *cone crusher*.

B. Landsan Teori

Pengolahan Andesit

Pada prinsipnya tahap pengolahan andesit ini disesuaikan dengan penggunaannya dengan maksud untuk mereduksi ukuran yang sesuai dengan berbagai kebutuhan. Untuk kegiatan ini dilaksanakan melalui unit peremukan (crushing plant). Dalam proses ini digunakan beberapa fase pengolahan, yaitu :

Tabel 1. Fase Pengolahan

Fase	Alat/mesin
Peremukan Batuan	<i>Jaw Crusher, Cone Crusher, Gyratory Crusher, Secondary Crusher</i>
Pengangkutan Batuan	<i>Belt Conveyor</i>
Pemisahan Batuan	<i>Vibrating Screen</i>
Penghalus Ukuran Batuan	<i>Barkmark rotopactor</i>

Crushing Plant

Crusher merupakan mesin yang dirancang untuk mereduksi ukuran batu dari yang asalnya besar seperti (boulder) menjadi ukuran yang lebih kecil seperti kerikil atau debu batu, setiap jenis alat crusher menghasilkan bentuk hancuran batuan yang berbeda-beda. Crusher dapat digunakan untuk mengubah bentuk bahan tambang sehingga dapat diolah lebih lanjut. Crushing merupakan proses yang bertujuan untuk meliberasi mineral yang diinginkan dari mineral pengotornya. Biasanya dilakukan dengan proses kering, dan dibagi menjadi tiga tahap, yaitu Primary crushing, secondary crushing, dan tertiary crushing.

1. Primary Crushing

Merupakan peremukan tahap pertama, alat peremuk yang biasanya digunakan pada tahap ini adalah jaw crusher dan gyratory crusher. Umpan yang digunakan berasal dari hasil peledakan dengan ukuran yang bisa diterima +80 cm, ukuran produk yang

dihasilkan adalah -15 cm.

2. Secondary Crushing

Merupakan peremukan tahap kedua, alat peremuk yang digunakan adalah Cone Crusher. Umpan yang digunakan berkisar +5 -15 cm. Ukuran produk yang dihasilkan adalah -6 cm. Menurut Taggart Arthur F. (1944) tahapan dasar dari reduksi ukuran butir batuan adalah seperti pada Tabel 1.

Tabel 2. Klasifikasi Reduksi Ukuran Butir

Tahapan Ukuran Butiran	Ukuran Terbesar	Ukuran Terkecil
Hasil Peledakan	Tak Terbatas	1 m
Peremukan Primer	1 m	100 mm
Peremukan Sekunder	100 mm	10 mm
Grinding Kasar	10 mm	1 mm
Grinding Halus	1 mm	100 μ
Grinding Sangat Halus	100μ	10 μ
Grinding Ultra Halus	10μ	1μ

Sumber: Taggart Arthur F. (1944)

Hopper

Hopper merupakan alat yang digunakan untuk menampung material sebelum material tersebut masuk kedalam alat penghancur (crusher). Biasanya hopper dibuat dari plat baja yang tahan akan benturan benda keras dengan bentuk persegi ataupun persegi panjang. Tujuan digunakannya hopper pada alat pengolahan yaitu agar material yang akan dihancurkan (feed) crusher dapat diatur tidak langsung masuk semua ke alat crusher. Berikut untuk melihat bentuk dari hopper.

Dengan menggunakan rumus di bawah ini volume suatu *hopper* dapat ditentukan sebagai berikut :

$$V = \frac{(p \times l) + (pb \times lb)}{2} \times H$$

Keterangan :

V = Volume (meter³).

p = Panjang atas (meter).

l = Lebar atas (meter).

lb = Lebar bawah (meter).

pb = Panjang bawah (meter).

H = Tinggi (meter).



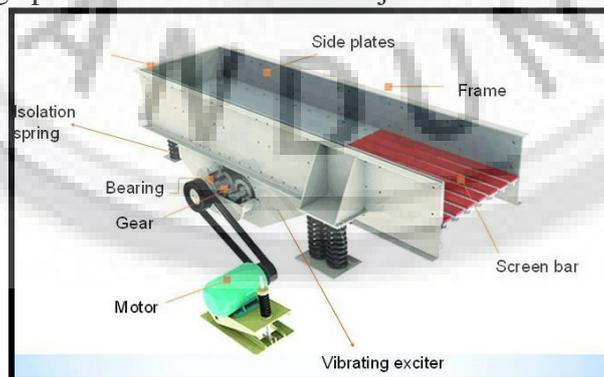
Gambar 1. Foto *Hopper*

Sumber: Modul *Crushing Basic*, haberler

Fedeer

Fedeer adalah komponen dari peralatan pemecah batu yang berfungsi mengatur aliran dan pemisah bahan – bahan serta penerima bahan baku (*raw materials*). Fungsi utama *feeder* adalah mengatur aliran bahan batuan yang masuk kedalam pemecah batu. Beberapa tipe dari *feeder* antara lain :

1. *Apron feeder*, umumnya dipakai untuk batuan yang akan dimasukkan ke dalam *primary crusher*.
2. *Reciprocating plate feeder* (plat pengumpan bolak – balik), biasanya dipakai untuk material yang diambil dari *gravel pit*, material ini umumnya berukuran kecil yang kadang – kadang tidak perlu pemecahan sehingga harus dikeluarkan dari material yang besar.
3. *Grizzly feeder* (saringan pemisah pertama), hampir sama dengan *apron feeder*, hanya diberikan penambahan untuk sekedar memilih ukuran batu yang akan dipecahkan. Pada *feeder* jenis ini, butiran-butiran yang ukurannya lebih kecil dari ukuran rongga pada rantai feeder akan berjatuhan keluar.



Gambar 2. Grizzly Feeder

Sumber: crusherinc

Sedangkan untuk menghitung persentase yang dihasilkan oleh *screen* dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Perhitungan Screen} = \frac{\text{Jumlah Produk Tertahan}}{\text{Jumlah Keseluruhan Produk}} \times 100\%$$

Kemudian untuk menghitung *losses* pada sebuah rangkaian pengolahan dapat digunakan menggunakan rumus material *balance* (Sils S.R.,1996).

$$Q_{in} = Q_{out} + \text{Losses}$$

Keterangan:

Q_{in} = Material Masuk (ton/jam).

Q_{out} = Material Keluar (ton/jam).

Losses = Faktor Kehilangan (ton/jam).

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah perbandingan waktu kerja efektif terhadap waktu yang tersedia. Waktu yang digunakan adalah waktu untuk produksi berbanding dengan waktu jam kerja tetap, jika waktunya tidak sama dapat diartikan bahwa terjadinya kehilangan waktu yang disebabkan oleh adanya hambatan-hambatan selama jam kerja.

Dengan menghitung hambatan yang ada maka jam kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$W_e = W_p - W_h$$

Keterangan:

W_e = Waktu kerja efektif (jam).

W_p = Waktu kerja produktif (jam).

W_h = Waktu hambatan.

Waktu produksi efektif yang diperoleh digunakan untuk menghitung efisiensi kerja dengan rumus :

$$E = \frac{W_e}{W_p} \times 100 \%$$

Keterangan:

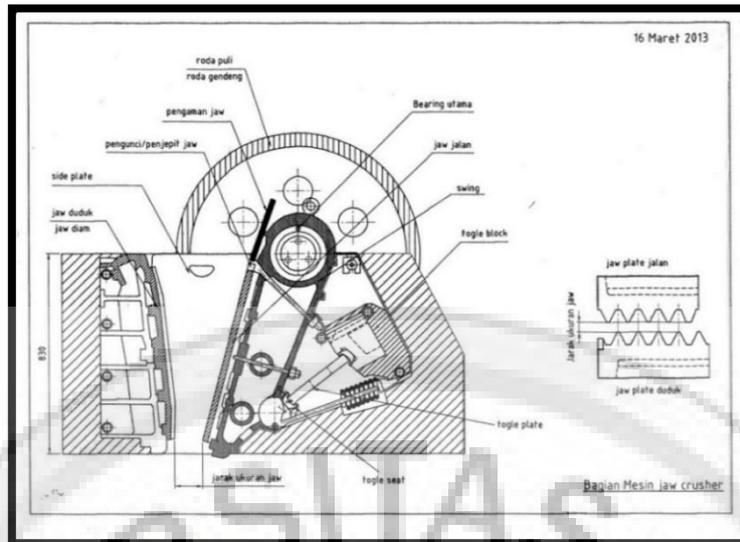
E = Efisiensi kerja (%).

W_e = Waktu efektif (jam).

W_p = Waktu produktif (jam).

Jaw Crusher

Jaw crusher merupakan *crusher primary* yang digunakan untuk memecahkan batuan dengan ukuran antara 30 mm dan 100 mm. Jaw crusher terdiri dari dua tipe yaitu jaw crusher dengan poros engsel diatas (*blake jaw*) dan jaw crusher dengan poros engsel dibawah (*dodge jaw*). Alat peremuk *jaw crusher* dalam prinsip kerjanya adalah alat ini memiliki 2 buah Rahang jaw dimana salah satu jaw diam (*fix jaw*) dan yang satu dapat digerakan (*swing jaw*), sehingga dengan adanya gerakan pada *swing jaw* tadi menyebabkan material yang masuk ke dalam kedua sisi *jaw* akan mengalami proses penghancuran (gambar 3.4). Material yang masuk diantara mulut *jaw* akan mendapat jepitan atau kompresi. Ukuran material hasil peremukan tergantung pada



Gambar 3. Jaw Crusher

Sumber: Modul Crushing Basic, Heidelberg Cement

Kapasitas Angkut *Belt conveyor*

Kapasitas *belt conveyor* secara aktual yaitu dengan menggunakan metode *belt cut*, dengan menimbang berat material yang ada di atas *belt conveyor* sepanjang satu meter, kemudian menghitung kecepatan *belt conveyor*, sehingga dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{W \times (V \times 3600)}{1000}$$

Keterangan:

- Q = Kapasitas Aktual *Belt conveyor* (ton/jam).
 W = Berat *Sample* (kg/m).
 V = Kecepatan *Belt conveyor* (m/jam).

C. Hasil Penelitian

Untuk menganalisa kegiatan *crushing plant* dilakukan mulai dari tahap masuknya *feed* bahan galian ke *hopper* sampai menjadi produk keluar dari *Secondary crusher*. Dengan itu analisa yang dibutuhkan meliputi :

1. Data ritase *dump truck* sebagai umpan masuk dengan menggunakan *dump truck* Hino *Super Ranger* FF membawa bahan galian ke *hopper* yang akan di produksi dengan berat muatan material 10,0273 ton menghasilkan :
 Berat aktual muatan *truck Hino* (w1) = 10,0273 ton

Ritase rata-rata *truck* /hari = 30 rit/hari

Total Tonase = (ritase HINO x w1)
 = (30 rit x 10,0273 ton)
 = 300,82 ton/hari

Produksi/jam = 300,82 : 7,34 ton/jam
 = 40,98 ton/jam

Data produk yang keluar dari *primary crusher* dengan uji *beltcut*.

Tonase Biscose

$$\begin{aligned} \text{CV 1} &= 21,431 \text{ kg/meter} \\ (\text{Q}) &= (\text{W}/1000)(\text{VxLx3600}) \text{ (Tph)} \\ &= (21,431 /1000)(0,752 \times 1 \times 3600) \text{ (Tph)} \\ &= 158,081 \text{ (Tph)} \end{aligned}$$

Produktivitas *jaw crusher*

$$\begin{aligned} \text{CV 2} &= 21 \text{ kg/meter} \\ (\text{Q}) &= (\text{W}/1000)(\text{VxLx3600}) \text{ (Tph)} \\ &= (21 /1000)(1,67 \times 1 \times 3600) \text{ (Tph)} \\ &= 126,252 \text{ (Tph)} \end{aligned}$$

2. Data produk umpan yang masuk ke tahap *cone crusher* dengan uji *Beltcut CV 3* dari gudang batu.

$$\begin{aligned} \text{CV 3} &= 26 \text{ kg/meter} \\ (\text{Q}) &= (\text{W}/1000)(\text{VxLx3600}) \text{ (Tph)} \\ &= (26 /1000)(1,56 \times 1 \times 3600) \text{ (Tph)} \\ &= 146,016 \text{ (Tph)} \end{aligned}$$

Produktivitas *Cone Crusher*

3. Data produk yang keluar dari *secondary crusher* dengan uji *beltcut*.

$$\begin{aligned} \text{CV 4} &= 30 \text{ kg/meter} \\ (\text{Q}) &= (\text{W}/1000)(\text{VxLx3600}) \text{ (Tph)} \\ &= (30 /1000)(2,5 \times 1 \times 3600) \text{ (Tph)} \\ &= 126,016 \text{ (Tph)} \end{aligned}$$

Data produk yang keluar dari *tertiary crusher* hasil uji *beltcut* (CV6,CV7,CV8).

$$\begin{aligned} \text{a. Spilt 2} &= 30,92 \text{ (Tph)} \\ \text{b. Spilt 1} &= 25,153 \text{ (Tph)} \\ \text{c. abu (dust)} &= 18,98 \text{ (Tph)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 30,92 \text{ (Tph)} + 25,153 \text{ (Tph)} + 18,98 \text{ (Tph)} \\ &= 75,216 \text{ Tph)} \end{aligned}$$

Over Size Produk

Data produk dari CV 5 yang tidak lolos (+2,5 cm) ayakan pada screen akan di kembalikan lagi ke *cone crusher* untuk di perkecil sesuai dengan ukuran yang di inginkan, dan juga melihat maksimal kerja dari *cone crusher* itu sendiri.

$$\begin{aligned}\text{Over Size} &= CV4 - (CV6+CV7+CV8) \\ &= 126,018 - (75,216) = 50,8 \text{ TPH}\end{aligned}$$

D. Kesimpulan

1. Untuk membandingkan waktu hambatan pada factor manusia 16,76menit dan pada primaty crushing 75,51 menit, dan secondary crushing 21,69 menit dengan masing-masing hambatan yang apabila waktu hambatan di hilangkan. Jika hambatan di kurangi pada jaw crusher maka terjadi peningkatan produksi dari 61,2 Tph menjadi 77,02 Tph. Begitu p pada cone crusher dengan waku hambatan 21,69menit dan produtivitas 75,216 Tph menjadi 102,190 Tph.
2. Pada produk hasil *Cone crusher* dengan beberapa variable ukuran yang di uji dari sampel CV 4, terdapat ukuran +2,5 cm yang melebihi setingan cone crusher 2,5cm dengan persentase 40% dengan 7,1 % presentasi ukrn 2,5cm yang seharusnya lolos ayakan. Dengan ini efisiensi screen belum optimal, ini yang menunjukkan cone crusher harus berkeja dua kali untuk mengecilkan ukuran aga layak lolos dlam ayakan yang di inginkan
3. Beban sirkulasi yang terhitung adalah 85% ini menunjukkan efisiensi screen dan laju presentase oversize yang tertahan yang membuat beban pada pengolahan cone crusher itu sendiri yang mengakibatkan beban sirkulasi oleh secondary crusher.

Daftar Pustaka

- Currie, John M, 1973, "*Operation Unit in Mineral Processing*", CSM Press, Columbia.
- Gustav, Tarjan, 1981, "*Mineral Processing Technology*", Akademia Kiado, Budapest.
- Learn Mine, 2014, Pengertian dan Cara Kerja Jaw Crusher
- Lowrison, G.C. 1974, "*Crushing and Grinding, Butterworth's*", London, England.
- Heidelberg Cement, 2014 Modul Crusher Basic
- Taggart, Arthur F. 1944, "*Handbook of Mineral Dreshing*", Wiley- Interscience Publication, New York.
- Tobing, 2005, Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing).
- Toha, Juanda, 2002, "*Conveyor sabuk dan peralatan pendukung*", PT JUNTO Engineering, Bandung, Indonesia.