



Evaluasi Produksi *Crushing plant* Batu Andesit di PT. XYZ Pamoyanan Purwakarta

Riyan Reyhan Dynand, Linda Pulungan, Rully Nurhasan R*

Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 18/8/2022

Revised : 10/12/2022

Published : 21/12/2022



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 2

No. : 2

Halaman : 141-146

Terbitan : **Desember 2022**

ABSTRAK

Analisis kinerja *crushing plant* PT. XYZ terhadap produktivitas alat berdasarkan parameter-parameter yang didapat di lapangan bertujuan untuk mengetahui pencapaian kinerja alat terhadap target yang ditentukan oleh perusahaan untuk nantinya akan dilakukan perbaikan-perbaikan sehingga target yang ditetapkan oleh perusahaan bisa tercapai. Beberapa masalah yang terjadi di *crushing plant* saat proses produksi berlangsung berdampak langsung terhadap produktivitas *crushing plant* tersebut, dampak yang sangat fatal adalah target produksi yang tidak tercapai dimana produksi *crushing plant* saat ini sebesar 1.576,84 ton/hari sedangkan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan adalah 1.650 ton/hari. Pada tahap primary *crushing* diperoleh hasil MA = 82,10%, PA = 83,72%, UA = 89,17%, EU = 74,65% dan PRI = 88%. Pada tahap secondary *crushing* dihasilkan MA = 86,05%, PA = 87,44%, UA = 88,56%, EU = 77,44% dan PRI = 87%. Selanjutnya pada tahap secondary *crushing* 2 diperoleh hasil MA = 84,06%, PA = 85,58%, UA = 88,86%, EU = 76,05% dan PRI = 73%. Dilakukan korelasi data menggunakan Regresi Linier Sederhana dan Mann-Whitney, parameter yang digunakan adalah waktu hambatan dengan produksi. Korelasi variabel ini bertujuan untuk melihat data tersebut berdistribusi normal atau tidak dan juga untuk melihat hubungan dari waktu hambatan dengan produksi.

Kata Kunci : *Crushing Plant*; Regresi Linier; Andesit.

ABSTRACT

Analysis of the performance of PT. XYZ's *crushing plant* on tool productivity based on parameters obtained in the field aims to find out how the tool works against the targets set by the company for later improvements so that the targets set by the company can be achieved. Several problems that occur in the *crushing plant* during the production process have a direct impact on the productivity of the *crushing plant*, a very fatal production impact is the production target that is not achieved where the current *crushing plant* production is 1,576.84 tons/day while the target set by the company is 1,650 tons/day. In the primary *crushing* stage, the results obtained are MA = 82.10%, PA = 83.72%, UA = 89.17%, EU = 74.65% and PRI = 88%. In the secondary *crushing* stage, MA = 86.05%, PA = 87.44%, UA = 88.56%, EU = 77.44% and PRI = 87%. Furthermore, in the secondary *crushing* stage 2, the results obtained are MA = 84.06%, PA = 85.58%, UA = 88.86%, EU = 76.05% and PRI = 73%. Correlation of data was performed using Simple Linear Regression and Mann-Whitney, the parameter used was the inhibition time with production. This correlation variable aims to see if the data is normally distributed or not and also to see the relationship between the constraints of time and production.

Keywords : *Crushing Plant*; Linear Regression; Andesite.

A. Pendahuluan

Komoditas suatu mineral non-logam itu merupakan suatu sumberdaya alam yang berharga. Salah satu yang menjadi komoditi tersebut adalah batuan beku andesit [1]. Biasanya batu andesit agregatnya dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan beton [2]. Komoditas ini terdapat didaerah Kabupaten Purwakarta yaitu daerah Pamoyanan, Kecamatan Plered, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Untuk penelitian karakteristik dan kualitas potensi tersebut ada tiga metode yang digunakan, yaitu metoda lapangan untuk memetakan keadaan geologi daerah tersebut dan pengambilan sampel, metode laboratorium yang mana untuk menganalisa secara petrografis, dan metoda studio untuk menyusun hasil analisis lapangan dan juga laboratorium. Di Kecamatan Plered, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat itu ada suatu perusahaan tambang andesit yaitu PT. XYZ, yang mana berlokasi di Pasirpeuteuy, Pamoyanan, Kecamatan Plered, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Perusahaan tersebut merupakan salah satu perusahaan yang ada didaerah Kecamatan Plered yang berkontribusi dalam penambangan andesit. Perusahaan tersebut memiliki luas lahan sebesar 58 Ha, dan sudah beroperasi cukup lama sejak tahun 2003.

Berdasarkan target produksinya sendiri, PT. XYZ memiliki target produksi sebesar 1.650 ton/hari atau sekitar 49.500 ton/bulan. Lalu untuk proses pengolahannya ini menggunakan beberapa tahapan, yaitu yang pertama tahap *primary crushing* yang mana menggunakan alat *jaw crusher*, kemudian tahap *secondary crushing* yang menggunakan alat berupa *cone crusher* dan juga menggunakan alat penyeragaman ukuran berupa *vibrating screen*. Demi meningkatkan dan mengetahui produksi PT. XYZ maka diperlukan suatu evaluasi produksi *crushing plant* batu andesit, yang mana nantinya akan terlihat pada alat mana saja yang kurang efektif untuk digunakan, kemudian dapat diperbaiki alat *crushing plant* nya agar mendapat hasil produksi yang lebih baik. Tentu saja nantinya perlu diperhatikan saat pemilihan alat, spesifikasi alat agar dengan alat tersebut dapat tercapai target produksi dan proses kegiatan pengolahan tersebut sesuai dengan yang sudah direncanakan sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Apakah perlu dilakukan evaluasi produksi *crushing plant* agar produksi dapat tercapai?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb: (1) Mengetahui hambatan-hambatan yang terjadi pada alat *crushing* yang ada di PT. XYZ; (2) Mengetahui nilai ketersediaan mekanis dan juga efisiensi kerja alat mekanis *crushing plant* yang ada di PT. XYZ; (3) Mengetahui nilai *loosing material* selama proses operasional unit *crushing plant*; (4) Mengetahui nilai *production rate* indeks produksi dari alat *crushing* berdasarkan unit mesin *crusher* yang digunakan; (5) Korelasi variabel hambatan dengan produksi menggunakan analisis *Mann-Whitney* unit *crushing plant* PT. XYZ.

B. Metode Penelitian

Pengambilan data primer dan sekunder yaitu mengambil data langsung dilapangan dan juga data perusahaan, serta membaca referensi mengenai *crushing plant* seperti spesifikasi alat *crusher*, produktivitas alat, serta rancangan *crushing plant*. Data-data yang didapatkan dari mulai studi literatur dan kemudian diolah dengan perhitungan secara teoritis, seperti perhitungan waktu efektif, ketersediaan, produksi, PRI dan juga menggunakan korelasi antar variabel dengan regresi linier dan juga *Mann-Whitney* dari *crushing plant*. Teknik analisis data ini dilakukan dengan cara memperhitungkan dengan rinci studi teknis yang dilakukan dengan melihat parameter yang mempengaruhi optimalisasi produksi kegiatan *crushing plant* dengan menggunakan perhitungan *belt cut*, dan juga korelasi antar variabel dengan menggunakan *Mann-Whitney*.

C. Hasil dan Pembahasan

Efektifitas Alat *Crushing*

Jaw Crusher

Jaw crusher merupakan salah satu mesin penghancuran, secara umum mesin *crusher* dapat digunakan untuk mengurangi atau mengubah bentuk bahan tambang [3]. PT. XYZ ini memakai *jaw crusher* untuk melakukan produksi dengan kapasitas teoritis yaitu sebesar 250 ton/jam. Pada dasarnya dalam melakukan penentuan waktu efektif *jaw crusher* dapat menggunakan rumus yaitu diantaranya :

Waktu efektif (W_e)

$$\begin{aligned} W_e &= W_p - W_n \\ &= 430 \text{ menit/hari} - 108,2 \text{ menit/hari} \\ &= 321,8 \text{ menit/hari} \\ &= 5,3 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Efisiensi Kerja (E)

$$\begin{aligned} E &= \frac{W_e}{W_p} \times 100 \% \\ &= \frac{321,8 \text{ menit/hari}}{430 \text{ menit/hari}} \times 100 \% \\ &= 74,8 \% \end{aligned}$$

Cone Crusher

Cone crusher yang digunakan merupakan bagian dari alat peremuk sekunder, dimana umpan yang akan dihancurkan oleh *cone crusher* merupakan produk dari alat peremuk primer yaitu *jaw crusher* [4]. Pada dasarnya dalam melakukan penentuan waktu efektif *cone crusher* 1 bisa menggunakan rumus diantaranya :

Waktu efektif (W_e)

$$\begin{aligned} W_e &= W_p - W_n \\ &= 430 \text{ menit/hari} - 97,2 \text{ menit/hari} \\ &= 332,8 \text{ menit/hari} \\ &= 5,54 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Efisiensi Kerja (E)

$$\begin{aligned} E &= \frac{W_e}{W_p} \times 100 \% \\ &= \frac{332,8 \text{ menit/hari}}{430 \text{ menit/hari}} \times 100 \% \\ &= 77,39 \% \end{aligned}$$

Cone Crusher 2

Pada dasarnya dalam melakukan penentuan waktu efektif *cone crusher* 2 & 3 bisa menggunakan rumus diantaranya :

Waktu efektif (W_e)

$$\begin{aligned} W_e &= W_p - W_n \\ &= 430 \text{ menit/hari} - 102,6 \text{ menit/hari} \\ &= 327,4 \text{ menit/hari} \\ &= 5,45 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Efisiensi Kerja (E)

$$\begin{aligned} E &= \frac{W_e}{W_p} \times 100 \% \\ &= \frac{327,4 \text{ menit/hari}}{430 \text{ menit/hari}} \times 100 \% \\ &= 76,1 \% \end{aligned}$$

Perhitungan Belt Conveyor

Salah satu jenis alat pengangkut yang sering digunakan adalah *belt conveyor* yang berfungsi untuk mengangkut bahan-bahan industri yang berbentuk padat [5][6]. Pada umumnya untuk produksi dari hasil kegiatan lapangan di PT. XYZ diperoleh dari *belt conveyor*, dengan memakai metode *belt cut* yang kemudian dilakukan perhitungan. Kelebihan dari transportasi dengan *Belt conveyor* antara lain bekerja secara otomatis, mudah dalam memulai operasi dan terus beroperasi secara terus menerus. *Belt conveyor* hampir tidak memiliki waktu jeda atau istirahat ketika beroperasi, tidak terganggu oleh cuaca buruk, yang sering mengganggu truk

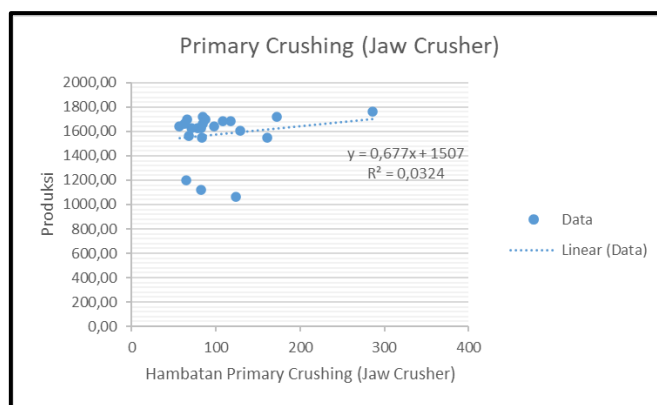
pengangkutan. *Belt conveyor* juga membutuhkan tenaga kerja yang jauh lebih sedikit dibandingkan alat transportasi konvensional seperti truk [7].

Reduction Ratio

Reduction ratio merupakan faktor yang menentukan keberhasilan pemecahan batuan, kemampuan alat pemecah dalam mereduksi ukuran material akan mempengaruhi besar kecilnya *reduction ratio* [8]. Pada dasarnya untuk *reduction ratio* yang telah diperoleh dengan berdasarkan hasil dari perhitungan yang diperoleh dari perhitungan pembagian open side setting dengan close side settling *Primary crusher*, *Secondary crusher 1*, *Secondary Crusher 2 & 3*.

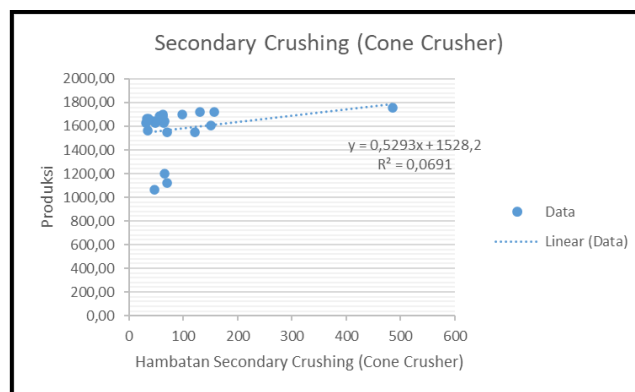
Korelasi Antar Variabel Mann-Whitney

Dari grafik tersebut terlihat titik yang ada merupakan gabungan dari variabel x dan y, yang mana variabel tersebut adalah produksi dengan waktu hambatan. Kemudian persamaan garis linier ini menunjukkan bahwa terdapat persamaan regresi linier antara kedua variabel tersebut. Jika nilai x = 0, maka nilai y = 1507.



Gambar 1. Primary Crushing

Dari grafik tersebut terlihat titik yang ada merupakan gabungan dari variabel x dan y, yang mana variabel tersebut adalah produksi dengan waktu hambatan. Kemudian persamaan garis linier ini menunjukkan bahwa terdapat persamaan regresi linier antara kedua variabel tersebut. Jika nilai x = 0, maka nilai y = 1528,2.



Gambar 2. Secondary Crushing

Ranks				
	Produksi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Hambatan	Hambatan	21	11,00	231,00
	Produksi	21	32,00	672,00
	Total	42		

Gambar 3. Tabel Ranks

Dari tabel Ranks *Primary crushing* dan *Secondary crushing* ini dapat dilihat bahwa masing-masing variabel hambatan dan juga produksi memiliki 21 data dan jumlah data sebesar 42 data. Untuk Mean Rank Hambatan sebesar 11,00 dan Sum of ranks memiliki nilai 231,00. Selanjutnya untuk Mean Rank Produksi sebesar 32,00 dan Sum of Ranks.

	Hambatan
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	231,000
Z	-5,550
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable:
Produksi

Gambar 4. Test Statistics

Berdasarkan output Test Statistics tersebut, diketahui bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa Hipotesis Diterima [9]. Dengan demikian, karena ada perbedaan yang signifikan, dapat dikatakan bahwa ada pengaruh dari variabel waktu hambatan *primary crushing* dan *secondary crushing* terhadap hasil produksi setiap harinya.

Loosing Material

Selama proses pengolahan batuan andesit pada unit *crushing plant* terjadi *loosing material* pada saat *crushing plant* berlangsung. Untuk losse material sendiri itu ada 3 tahapan, yaitu seperti berikut ini : (1) Tahapan pengolahan pada *primary crushing* dengan jumlah *losses material* yang didapat sebesar 0,26 dengan persentase sebesar 0,116%; (2) Tahapan pengolahan pada *secondary crushing* dengan jumlah *losses material* yang didapat sebesar 0,33 dengan persentase sebesar 0,156%; (3) Tahapan pengolahan pada *sizing 1* dengan jumlah *losses material* yang didapat sebesar 0,16 dengan persentase sebesar 0,078%; (4) Tahapan pengolahan pada *sizing 2* dengan jumlah *losses material* yang didapat sebesar 0,13 dengan persentase sebesar 0,189%.

Tabel 1. Tahapan Pengolahan

Tahapan Pengolahan	Umpan Masuk (Ton/Jam)	Umpan Keluar (Ton/Jam)	Jumlah <i>looses</i> Material (Ton/Jam)	% Loose Terhadap Feed
<i>Primary crushing</i>	219,92	219,67	0,26	0,116
<i>Secondary crushing</i>	209,50	209,17	0,33	0,156
<i>Sizing 1</i>	209,17	209,01	0,16	0,078
<i>Sizing 2</i>	68,32	68,19	0,13	0,189
Total			0,88	0,54

Production Rate Index

Production rate index merupakan faktor yang menunjukkan kinerja alat dalam melakukan produksi [10]. *Production rate index* merupakan suatu faktor yang menunjukkan efektifitas kerja alat dalam melakukan produksi. Nilai *production rate index* ini sendiri diantaranya menunjukkan persentase kinerja alat dalam melakukan suatu produksi yang mana perbandingannya produktivitas teoritis dan produktivitas aktual.

Tabel 2. Hasil PRI

PRI	Kapasitas Aktual	Kapasitas Teoritis	Hasil PRI
<i>Primary crushing</i>	220	250	88%
<i>Secondary Cone 1</i>	209,17	240	87%
<i>Secondary Cone 2&3</i>	110	150	73%

D. Kesimpulan

Hambatan yang terjadi pada saat proses pengolahan pada *crushing plant* PT. XYZ antara lain terbagi menjadi *repair* dan *stand by*. Berdasarkan rata-rata waktu *stand by* yaitu pada tahapan *primary crushing* sebesar 0,65 jam/hari, kemudian untuk *secondary crushing* sebesar 0,72 jam/hari, lalu untuk rata-ratanya *stand by* sebesar 0,68 jam/hari. Kemudian untuk waktu *repair* pada *primary crushing* sebesar 1,17 jam/hari, lalu pada *secondary crushing* sebesar 0,90 jam/hari, kemudian untuk rata-rata *repair*nya sebesar 1,03 jam/hari. Berdasarkan hasil dari perhitungan nilai *availability* alat *crusher* (*Mechanical Availability*) didapatkan nilai kondisi alat mekanis sebesar 84,06%. Lalu sedangkan untuk keadaan fisik dari alat tersebut (*Physical Availability*) sebesar 85,58%, dan untuk nilai efisiensi kerjanya atau *Effective Of Utilization* didapatkan sebesar 76,05%. Untuk besaran *losses material* terbagi menjadi 4 tahapan, yaitu tahap pengolahan pada *primary crushing* yang mana jumlah *losses material* yang didapat sebesar 0,26 ton/jam dengan persentase 0,116%, kemudian untuk *secondary crushing* jumlah *losses material* sebesar 0,33 ton/jam dengan persentase 0,156%, kemudian untuk *sizing 1* jumlah *losses material* sebesar 0,16 ton/jam dengan persentase sebesar 0,078%, kemudian untuk *sizing 2* jumlah *losses material* sebesar 0,13 ton/jam dengan persentase sebesar 0,189%. Nilai *PRI* yang didapatkan pada tahapan pengolahan *primary crushing* menggunakan *jaw crusher* bernilai sebesar 88%, kemudian untuk *secondary crushing* menggunakan *cone crusher 1* bernilai sebesar 87%, kemudian untuk tahapan *secondary crushing cone 2 & 3 (sizing)* bernilai 73%. Dapat dilihat dari nilai produksi contohnya dari muatan aktual, yang mana didapat produksi sebesar 1.576 ton/hari, produksi tersebut tidak mencapai target produksi, target produksi PT. XYZ sebesar 1.650 ton/jam. Berdasarkan output *Test Statistics* tersebut, diketahui bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa *Hipotesisnya* Diterima. Dengan demikian, karena ada perbedaan yang signifikan, dapat dikatakan bahwa ada pengaruh dari variabel waktu hambatan terhadap hasil produksi yang mana semakin besar waktu hambatan, maka produksi akan semakin kecil.

Daftar Pustaka

- [1] A. R. Darana dan D. Muslim, “Karakteristik dan Kualitas Potensi Andesit di Daerah Kecamatan Soreang dan Sekitarnya, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat,” 2015.
- [2] M. Hafizh Eliansyah, Sriyanti, dan Elfida Moralista, “Evaluasi Kinerja *Crushing plant* di PT X Desa Cipinang, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat,” *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, vol. 1, no. 2, hlm. 132–139, Feb 2022, doi: 10.29313/jrtp.v1i2.536.
- [3] E. Humairah, Syahrudin, dan S. Yosomulyono, “Kajian Teknis Unit Peremuk Batuan untuk Memenuhi Kebutuhan Split PT. Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman Kabupaten Mempawah.”
- [4] R. Lauda, A. T. Arief, dan Syarifudin, “Analisis Keausan Bowl Dan Mantle *Cone Crusher* Terhadap Ukuran Produk Pada Proses Peremukan Sekunder,” *Jurnal Pertambangan*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [5] R. Aosoby, T. Rusianto, dan J. Waluyo, “Perancangan *Belt conveyor* sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam,” 2016.
- [6] CEMA, *Belt conveyor for Bulk Material*. USA: ConveyoR Equipment Manufacture Association, 2007.
- [7] H. L. Hartman, *SME Mining Engineering Handbook*. Colorado: Society for Mining Metallurgy and Exploration, Inc., 1992.
- [8] R. R. Rukmana *dkk.*, “Evaluasi Produktivitas Roll *Crusher* untuk Mencapai Target Produksi Claystone PT. Semen Baturaja,” vol. 3, no. 3, 2019.
- [9] E. Lolang, “Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif,” 2014.
- [10] R. Pirlan Firmansyah, Zaenal, dan Sriyanti, “Analisis Kinerja *Crushing plant* A dan Hubungannya dengan Production Rate Index di PT Lotus SG Lestari Kampung Pabuaran, Desa Cipinang Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat,” *Prosiding Teknik Pertambangan*, vol. 2, no. 1, 2016.