PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN III)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 10 Juli 2021
ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

EVALUASI *CRUSHING PLANT UNTUK* PENGOPTIMALAN HASIL PRODUKSI BATU ANDESIT

Erna Abinoam Kudmasa[1], Esthi Kusdarini[1], Ratih Hardini Kusuma Putri[1], Ongko Priambo[2], Maikel[2], M. Mustofa[2]

[1]Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arief Rachman Hakim 100, Surabaya
[2]PT.Rolas Nusantara Tambang
Jl. Indrapura 33 Surabaya

e-mail: kudmasaerna11@gmail.com

ABSTRAK

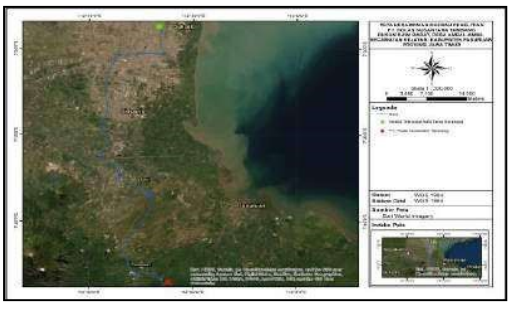
Penelitian yang dilakukan di Kelurahan Krembangan Selatan, Kecamatan Krembangan, Kota Surabaya, Peovinsi Jawa Timur dengan tujuan mengevaluasi crushing plant untuk pengoptimalan hasil Produksi. Crushing plant adalah alat unit pengolahan yang terdiri dari berbagai macam alat dimana terdapat bebrapa rangkaian kegiatan yang bersifat kontinu dan bertujuan untuk mereduksi ukuran material. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan dilakukan perhitungan maka didapatkan produksi nyata pada Vibrating grizzly feeder sebesar 99 ton/jam , Jaw crusher sebesar 66,09 ton/jam, vibrating screen adalah sebesar 31,38 ton/jam dan secondary crusher sebesar 67,61 ton/jam. Berdasarkan perhitungan regresi linear berganda terhadap waktu hambatan idle dan breakdown maka didapatkan persamaan sebesar Y = 913,8681-115,17 (X1) – 117,17 (X2) dari persamaan ini dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai loss time dan didapat bahwa nilai waktu hambatan idle time tidak boleh lebih dari 0,27 jam sedangkan nilai waktu hambatan dari breakdown tidak boleh lebih dari 0,26 agar target produksi dapat tercapai. Untuk pemenuhan target produksi 882,35 ton/hari, dapat juga dilakukan dengan penanganan waktu hambatan produksi pada unit peremuk batu andesit, dengan penanganan tersebut maka waktu kerja efektif meningkat dari 6,90 jam/hari menjadi 7,89 jam/hari, sehingga produksi nyata per hari juga meningkat dari 683,1 ton/hari menjadi 1.008,97 ton/hari.

Kata kunci: Crushing Plant, Evaluasi, Hambatan, Target Produksi

PENDAHULUAN

PT Rolas Nusantara Tambang yang terletak di Kelurahan Krembangan Selatan, Kecamatan Krembangan, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur adalah salah perusahan di Indonesia yang bergerak dalam bidang penambangan batu andesit.

(Tjiptono, 2011) Target produksi yaitu batas ketentuan perusahaan mengenai suatu hasil produksi berdasarkan perencanaan-perencanaan yang yang sudah ditetapkan perusahaan. Pada PT Rolas Nusantara Tambang target produksi tahunan yang direncanakan adalah 300.000 ton/tahun atau 882,35 ton/hari , namun pada tahun 2020 target produksi tersebut tidak dapat dipenuhi disebabkan beberapa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi yang telah direncanakan. Permasalahan yang dihadapi adalah adanya penundaan waktu baik yang dapat dihindari maupun tidak dapat dihindari. Contoh seperti alat pengolahan batuan yang sedang *breakdown, hopper* penuh,sedang hujan,dan atau alat pengolahan batuan yang sedang *maintenance.* Terhadap keadaan ini tentunya diperlukan optimalisasi untuk mendapatkan waktu kerja produktif yang diinginkan.



Masalah yang ada dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana produksi nyata pada unit peremuk di PT.Rolas Nusantara Tambang?
2. Bagaimana Persamaan regresi linear berganda untuk pengoptimalan hasil produksi di PT Rolas Nusantara Tambang?
3. Bagaimana upaya pengoptimalannya?

LOKASI DAN KESAMPAIAN DAERAH

Lokasi daerah penelitian dapat diakses dengan menggunakan kendaraan roda 4 karena jalan menuju lokasi penelitian sudah cukup lebar dan baik. Jarak lokasi penelitian dengan kota Surabaya sekitar 82 Km menuju Kabupaten Pasuruan dengan jarak tempuh 1 jam 25 menit menuju lokasi eksplorasi yang berada di Desa Ambal-ambil, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur.

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Gambar 1 :Peta Kesampaian Daerah

METODEOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data terbagi menjadi dua yaitu data primer dan sekunder, data primer diantaranya: (1) Data Jam Kerja; (2)Data Hambatan Produksi; (3) Produksi Nyata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Nyata Unit Peremuk

Penilaian terhadap hasil kerja peralatan sistem peremuk di PT. Rolas Nusantara Tambang dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan dari peralatan pada saat ini, dengan demikian perlu diketahui sampai sejauh mana tingkat produksi hasil kerja peralatan terhadap sistem produksi yang diterapkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan didapatkan produksi nyata dari unit peremuk antara lain :

Tabel 1: Produksi Nyata Unit Peremuk

Nama alat	Produksi Nyata
Vibrating Feeder	99
Jaw Crusher	66,09
Vibrating Screen	31,38
Secondary Crusher	67,61
Belt Conveyor 4	15,20
Belt Conveyor 5	10,20
Belt Convetor 6	16,81
Belt Conveyor 7	18,56

Berdasarkan tabel diatas dapat dikatakan bahwa produksi yang dihasilkan masih sangat rendah, sehingga di perlukan lagi upaya untuk peningkatan target produksi.

Waktu Produksi Efektif dan Hambatan Produksi

Dari waktu kerja PT. Rolas Nusantara Tambang yang tersedia adalah 9 jam dan waktu kerja aktual adalah 480 menit atau 8 jam. Waktu kerja dapat dilihat pada tabel 2, hambatan yang disebabkan oleh faktor alat dapat dilihat pada tabel 3 dan hambatan yang disebabkan oleh faktor alat dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 2: Waktu kerja pabrik peremuk batu andesit PT.Rolas Nusantara Tambang

No	Kegiatan	Waktu	Durasi (Jam)
1	Masuk Awal	07.00	
2	Waktu Kerja 1	07.00 - 12.00	5
3	Istirahat	12.00 - 13.00	1
4	Waktu Kerja 2	13.00 - 16.00	\3
5	Selesai	16.00	

Tabel 3: Hambatan-hambatan yang disebabkan oleh faktor manusia

No	Jenis Hambatan	Jumlah (menit)
1	Persiapan mulai bekerja	41,64
2	Berhenti bekerja sebelum waktu istirahat	6,44
3	Persiapan mulai bekerja setelah jam istirahat	15
4	Berhenti bekerja sebelum waktunya pulang	6,36
Total		69,44

Tabel 4: Hambatan-hambatan yang terjadi karena faktor alat

No	Jenis Hambatan	Waktu (menit)
1	Gangguan pada *vibrating feeder*	3,72
2	Gangguan pada *jaw crusher*	20,6
3	Gangguan pada *secondary crusher*	19,48
4	Gangguan pada *screen*	6,48
5	Gangguan pada *belt conveyor*	6
6	Gangguan pada *hopper*	0
Total		56,28

Jadi untuk mengetahui waktu hambatan yang disebabkan oleh faktor alat dan faktor manusia, maka pengamatan waktu hambatan perhari untuk mengetahui persentase waktu produksi efektif adalah sebagai berikut :

We = Wt – (Wn + Wu)

Dimana :

Wt = Waktu kerja yang tersedia
Wu = Waktu hambatan yang disebabkan oleh faktor manusia
Wn = Waktu hambatan yang disebabkan oleh faktor alat

Maka :

We = 540 – (69,44 + 56,28)
= 540 – 125,72
= 414,28 menit/hari atau 6,90 jam/hari

Jadi rata-rata waktu produksi efektif setiap hari yang diperoleh adalah 414,28 menit/hari atau 6,90 jam/hari. Waktu produksi efektif yang digunakan untuk perhitungan efisiensi kerja dengan persamaan :

$$E = \frac{We}{Wt} X\ 100\ \%$$

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

$$E = \frac{414,28}{540} X\ 100\ \%$$

= 76,72 %

Ketersediaan Alat Unit Peremuk

Untuk Nilai-nilai ketersediaan dan penggunaan alat menunjukan keadaan peralatan yang sesungguhnya dari alat-alat tersebut. Nilai ini juga didapatkan berdasarkan hasil perhitungan waktu kerja. Nilai *mechanical availability, physical availability, used of availability, dan effective utilization.*

Tabel 5: Nilai Kesediaan dan Penggunaan Alat Rangkaian Peremuk

Alat	MA	PA	UA	EU
Feeder	99, 11 %	99,19 %	90,86 %	90,13 %
Jaw Crusher	95,26%	95,68 %	90,86 %	86,94 %
Secondary Crusher	95,51%	95,90 %	90,86 %	87,14 %
Screen	98,46%	98,60 %	90,86 %	89,59 %
Belt Conveyor	98,57%	98,70 %	90,86 %	89,69 %

Perbaikan Waktu Hambatan

Waktu hambatan yang disebabkan oleh faktor manusia dan faktor alat sangat berpengaruh terhadap proses produksi untuk mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan, maka penyusun melalukan perbaikan pada waktu hambatan tersebut untuk mengoptimalkan waktu kerja efektif , supaya target produksi yang diharapkan dapat tercapai, dan perbaikan yang dilakukan adalah mengurangi waktu hambatan yang terjadi pada proses produksi yang disebabkan oleh faktor manusia dan faktor alat, sebelum melakukan perbaikan produksi efektif per hari adalah 6,90 jam/hari, maka penyusun melakukan perbaikan waktu produksi efektif menjadi 7,89 jam/hari sehingga sasaran target produksi yang sebelumnya 683,1 ton/hari meningkat menjadi 1.008,97 ton/hari atau 127,88 ton/jam.

Analisis Statistik Regresi Linear Berganda Pengaruh Parameter Hambatan Terhadap Produksi Crusher

Pengaruh waktu *idle*,*delay* dan *breakdown* terhadap produksi dari unit *crusher* akan dianalisis menggunakan metode multivariate dengan teknik analisis regresi linear berganda. Regresi linear berganda adalah regresi linear yang mempunyai minimal 3 buah variable. Variable tersebut terdiri dari 2 buah variabel bebas (*independent variable*) dan satu buah variabel terikat (*dependent variable*). Dalam pembahasan ini yang akan menjadi variabel *independent* adalah waktu *idle*(X1), dan *breakdown* (X2).

Berdasarkan perhitungan regresi linear berganda dengan perhitungan dengan menggunakan *software* SPSS dan , didapatkan persamaan regresi sebagai berikut :

Y = 913,8681-115,17 (X1) – 117,17 (X2)

Koefisien dari persamaan tersebut dapat diartikan sebagai berikut:

a = 913,8681

Menyatakan bahwa jika tidak ada pengaruh dari waktu *delay* pada unit *Crusher* maka nilai produksi adalah sebesar 913,8681 satuan.

b1 = – 115,17

Tanda minus(–) pada koefisien *b1* menunjukan adanya hubungan berbanding terbalik pada produksi dan waktu *idle.* Dimana setiap penambahan waktu *idle* sebesar satu satuan, maka produksi diprediksi akan menurun sebesar 115,17 satuan dan sebaliknya, jika terjadi penurunan waktu *idle* sebesar satu satuan, maka produksi diprediksi akan meningkat sebesar 115,17 satuan, dengan anggapan X2 tetap.

b2 = – 117,17

Tanda minus(–) pada koefisien b2 menunjukan adanya hubungan berbanding terbalik pada produksi dan waktu breakdown.Dimana setiap penambahan waktu breakdown sebesar satu satuan, maka produksi diprediksi akan menurun sebesar 117,17 satuan dan sebaliknya, jika terjadi penurunan waktu delay sebesar satu satuan, maka produksi diprediksi akan meningkat sebesar 117,17 satuan, dengan anggapan X1 tetap.

Berdasarkan perhitungan regresi linear berganda didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,926 yang artinya waktu *idle* dan *breakdown* mempengaruhi produksi *crusher* sebesar 92%. Sedangkan 8% lainya dipengaruhi oleh faktor lain diluar model regresi. Selanjutnya dari persamaan regresi linear berganda tersebut dapat ditentukan waktu maksimal hilang waktu dari unit peremuk untuk memnuhi target produksi harian sebesar 882,35 ton.

Tabel 5: Loss time maksimal unit peremuk

Idle Time (X1) Maksimum	0,27 jam	Jika X2 (*delay*) = 0

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Breakdown time (X2) Maksimum	0,26 jam	Jika X1 (*breakdown*) = 0

Berdasarkan pada perhitungan yang dilakukan didapatkan persamaan regresi linear adalah X_2 = -0,962 $X_1 + 0,26$ sehingga dapat disimulasikan waktu hilang dari *idle time* (X1) dan *breakdown* (X2) maksimal agar target harian *crusher* dapat terpenuhi seperti pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6: Simulasi waktu optimum Idle dan breakdown

Hasil Simulasi	
Idle (X1)	Breakdown (X2)
0	0,26
0,15	0,1157
0,17	0,09646
0,19	0,07722
0,21	0,05798
0,23	0,03874
0,25	0,0195
0,27	0

Berdasarkan hasil simulasi dengan tabel 6 diatas adalah untuk mencapai target produksi harian 882,35 ton/hari maka untuk hambatan *idle time* tidak boleh lebih dari 0,27 jam begitupun dengan nilai hambatan *breakdown* tidak boleh lebih dari 0,26 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaiakan penilitian ini. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak bisa terlepas dari bimbingan dan saran dari pihak-pihak yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

Currie, John M., (1982). Unit operation in mineral processing , CSM Press Columbia

Danilof, O. S., Nugroho, W. (2019). Evaluasi Produktivitas unit crushing plant serta faktor yang berpengaruh pada coal processing plant di PT. MNC Infrastruktur Utama Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur.

Harahap, A.I, Iskandar, H, Arief, T. 2014. Kajian Kominusi Limestone Pada Area Penambangan PT. Semen Padang (Persero) Tbk. Bukit Karang Putih Indarung Sumatera Barat. Jurnal Ilmu Teknik Universitas Sriwijaya, Volume 2. No. 2.

Kurniawan, Sandi. (2017). Kajian teknis crushing plant pada unit pengolahan batuan andesit di PT. Guna Darma Putra, Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat

Maharani, Ersila. (2019). Optimalisasi pengumpanan crusher dan analisis regresi multivariat terhadap waktu kerja untuk meminimalisir loss time agar tercapai target produksi 300.000 ton/bulan pada penambangan batu granit di PT. Trimegah Perkasa Utama.

Nusantara, D. M. , Sriyanti, L. (2017) Evaluasi Kinerja *Crushing Plant* untuk Meningkatkan Produksi Batu Andesit di PT Tarabatuh Manunggal Tbk. Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat.

Rahman, Arip S. Dkk. (2016). Kajian pengaruh *Cone Crusher Tertiary* terhadap produksi dengan menggunakan uji *Beltcut* untuk mendapatkan hasil yang optimal pada tambang Quarry di PT Sejahtera Sentra (MSS),Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat.

Syaputra, Andi. (2015), Evaluasi *crushing plant* untuk pengoptimalan hasil produksi di PT. Riung Mitra Lestari, Kecamatan Tapin Selatan,Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan.

Taggart, A. F. (1953). "Handbook Of Mineral Dressing", John Willey and Son, Inc, New York, London and Sidney.