Promine Journal, December 2018, Vol. 6 (2), page 1 - 4

Mining Journal
Exploration, Exploitation
Georesource Processing
and Mine Environmental

Analisa Penurunan Produksi Lempung Terhadap Pengaruh Curah Hujan Dengan Metode Regresi Linier

(Weather Effect Analysis on Clay Production Decrease Using Linier Regresion Methode)

Lakon Utamakno[1], Agus Budianto[1], Enggar Priambodo[1]
[1]Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Abstract

The mining industry in Indonesia plays an important role as the source of state income and the part of industrial progress of a nation. The majority of mining industry in Indonesia is an open pit., including clay mine that mined by United Tractors Semen Gresik Ltd in Temandang Village, Tuban. An open pit is a mining method that is directly exposed to the free air because it is above the earth's surface. Therefore, weather factor greatly affects the productivity of the open pit apart from the factors of work effectiveness and material hardness. The result of the study showed that Temandang area has rainfall 135 mm/month. The average of the small production was 76.000 tons per month, so it becomes the researcher's attention to analyze how great the rainfall influenced the production decrease. To achieve the production capacity target, an analysis by using linear regression equation, in which equation formula of the best statistical test result is as follow : Log P = 0,5025 x [log {(Pr x JK)^{1,99} x (CH)$^{-0,001}$}] + 0,0013. The calculation result by the mathematical model equation above showed that the effect of rainfall on production decrease was very small. Thus, the working hour and productivity greatly affected the production. So, if the production needs to be increased, then the working hour must be increased.

Keywords: clay, linear regression, production, rainfall, statistic

1. Pendahuluan

Industri pertambangan di Indonesia memegang peranan penting sebagai sumber pendapatan negara dan bagian dari kemajuan industri suatu bangsa. Mayoritas industri pertambangan di Indonesia adalah tambang terbuka. Yaitu metode penambangan yang langsung terekspos dengan udara bebas karena berada diatas permukaan bumi. Oleh karena itu, faktor cuaca sangat mempengaruhi produktivitas dari tambang terbuka selain dari efektifitas kerja dan kekerasan material. Lokasi penelitian berada di Kuari Lempung salah satu perusuhaan semen yang berada di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Area Kuari termasuk daerah beriklim tropis dan terdiri dari dua musim yaitu musim penghujan dan kemarau.

Penelitian ini berfokus pada pencarian hubungan dari faktor cuaca, dalam hal ini adalah curah hujan dan faktor produksi. Sehingga akan didapatkan bagaimana pengaruh dari curah hujan terhadap penurunan nilai produksi.

Pengaruh tersebut akan dianalisa dengan menggunakan metode statistik regresi linier. Metoda regresi linier adalah suatu cara untuk menentukan hubungan antara variabel terikat (tidak bebas) terhadap variabel bebas. Kedua variabel ini apabila dinyatakan dalam bentuk kurva akan berupa garis lurus. Metode ini dibuat dengan cara uji coba (*trial and error*), dimana bentuk persamaan yang didapatkan harus dilakukan uji statistik yang meliputi koefisien korelasi (R), koefisien determinasi (R^2), faktor penyimpangan (*standard deviation*), dan tingkat konvergensi (C).

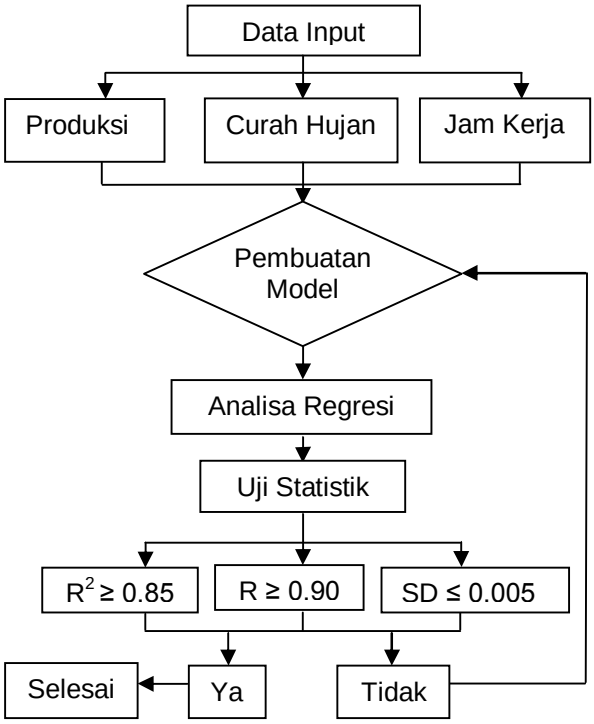
Hasil dari metode statistik regresi linier ini akan dapat diterapkan, apabila hasil uji statistik yang dilakukan memenuhi persyaratan dan dinyatakan dalam bentuk kurva, maka titik-titik plot variabel terikat dengan variabel bebas akan terhimpun dan membentuk garis lurus. Hal ini dinyatakan dari nilai-nilai koefisien korelasi, koefisien determinasi, dan tingkat konvergensi yang tinggi serta faktor penyimpangan (*standard deviation*) yang kecil.

2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode regresi linier yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (dependen; respon; Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (independen, prediktor, X). Secara sederhana,

* Korespodensi Penulis: (Yazid Fanani) Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Suarabaya, Jalan Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117, Jawa Timur
E-mail: yazid.tambang@itats.ac.id
HP : 081368491059

tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Produksi (P) dinyatakan sebagai variabel terikat (Y). Jam kerja (JK), produktivitas (Pr), dan curah hujan (CH) dinyatakan sebagai variabel bebas (X). Pengujian dilakukan secara trial and error atau coba-coba. Bentuk umum Persamaan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier Murray R. Spiegel & Larry J.Stephens, yaitu :

$$Y = aX + b$$

Dimana :
Y = Variabel Terikat = Produksi
X = Variabel Bebas = Jam kerja, Produktivitas, Curah Hujan
a = Konstanta Regresi
b = Konstanta Regresi
konstanta a dan b dihitung berdasarkan persamaan :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X) - n\sum XY}{(\sum X)^2 - n\sum X^2}$$

$$b = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum XY)(\sum X)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Untuk mengetahui tingkat validitas dari hubungan variabel terikat (Y) dengan variabel bebasnya (X), maka dibutuhkan uji statistik yang meliputi koefisien korelasi (R), koefisien determinasi (F), standar deviasi (SD) dan tingkat konvergensi (C). Adapun bentuk-bentuk persamaan untuk menentukan ke-empat variabel ini adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$F = R^2$

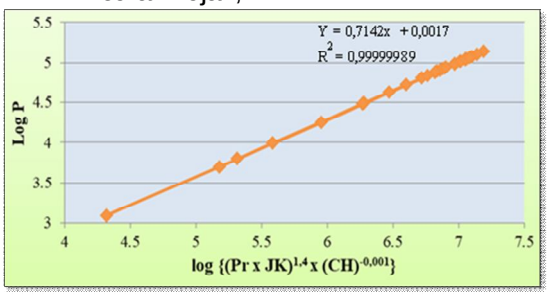
$$SD = \left|\frac{Y - Yreg}{Y}\right| x100\%$$

$C = 100 - SD$

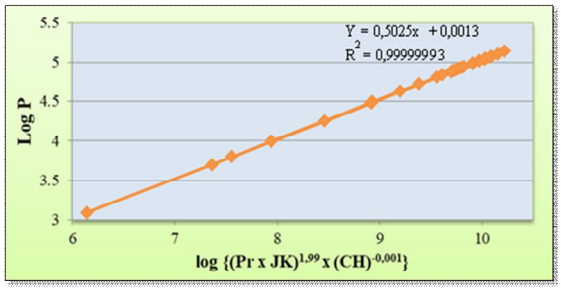
3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian melalui proses regresi linier, didapatkan bentuk-bentuk model regresi pengaruh dari produktivitas (Pr), jam kerja (JK) dan curah hujan (CH) terhadap nilai produksi (P), yaitu :

Persamaan ke – 1 :
$\text{Log } P = 0{,}7142 \times [\log \{(Pr \times JK)^{1{,}4} \times (CH)^{-0{,}001}\}] + 0{,}0017$
Persamaan ke – 2 :
$\text{Log } P = 0{,}5025 \times [\log \{(Pr \times JK)^{1{,}99} \times (CH)^{-0{,}001}\}] + 0{,}0013$
Persamaan ke – 3 :
$\text{Log } P = 0{,}4001 \times [\log \{(Pr \times JK)^{2{,}5} \times (CH)^{-0{,}01}\}] + 0{,}0073$
dimana :
P = produksi, ton
Pr = produktivitas, ton/jam
JK = jam kerja, jam
CH = curah hujan, mm

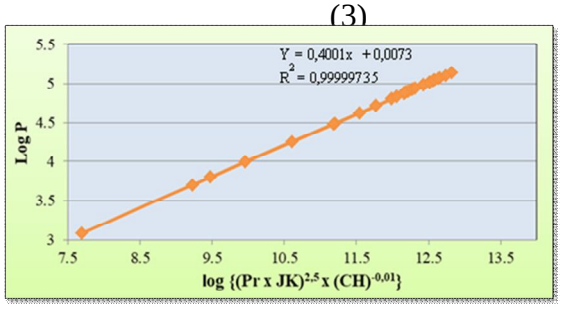


Gambar 2. Kurva Linier Persamaan ke – 1



Gambar 3. Kurva Linier Persamaan ke – 2

(3)



Gambar 4. Kurva Linier Persamaan ke – 3

Ke-tiga Persamaan diatas memenuhi persyaratan dari hasil uji statistik yang meliputi koefisien korelasi (R), konstanta determinasi (R), standar deviasi (SD), dan tingkat konvergensi (C).

Tabel 1. Hasil Uji Statistik

Persamaan	R	R^2	SD (%)	C
Persamaan 1	0,99999994	0,99999989	0,0024	99,9975
Persamaan 2	0,99999996	0,99999993	0,0020	99,9980
Persamaan 3	0,99999867	0,99999735	0,0112	99,9888

1. Persamaan ke-1, ke-2, dan ke 3 menunjukkan bahwa produksi (P) mempunyai variabel terikat berkorelasi positif dengan variabel bebas, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor yang lainnya terhadap jam kerja (JK), produktivitas (Pr), dan curah hujan (CH). Hal ini ditunjukkan oleh nilai R diantara 0 sampai 1,00 dan positif.
2. Persamaan ke-1, ke-2, dan ke-3 mempunyai nilai koefisien determinasi (F) rata-rata 0,99 yang berarti bahwa 99% produksi (P) dipengaruhi langsung oleh jam kerja (JK), produktivitas (Pr), dan curah hujan (CH).
3. Persamaan ke-1, ke-2, dan ke-3 semuanya dapat dijadikan sebagai alternatif untuk perencanaan target produksi. Hal ini dikarenakan ketiga Persamaan tersebut mempunyai tingkat konvergensi (C) yang tinggi, yakni mencapai 99 %.

Berdasarkan hasil analisa uji statistik tentang hubungan variabel bebas, yaitu curah hujan (CH), jam kerja (JK), produktivitas (Pr), dengan variabel terikat yaitu produksi (P), maka bentuk Persamaan yang sesuai untuk diterapkan dalam perencanaan target produksi adalah persamaan ke-2, yaitu :

$$\text{Log } P = 0{,}5025 \times [\log \{(Pr \times JK)^{1{,}99} \times (CH)^{-0{,}001}\}] + 0{,}0013$$

Hal ini dikarenakan Persamaan ke - 2 mempunyai nilai standar deviasi yang paling kecil, yaitu sebesar 0,0020 %. Artinya mempunyai validitas yang paling tinggi dibandingkan dari Persamaan lainnya. Hal ini juga didukung dengan tingkat konvergensi (C) sebesar 99,9980%, lebih besar dari Persamaan ke-1 dan ke-3.

Pengaruh curah hujan (CH) terhadap penurunan produksi (P) dapat diketahui dengan cara perhitungan menggunakan Persamaan yang datanya berdasarkan data lapangan. Dimana nilai jam kerja (JK) adalah 80 jam per bulan. Nilai ini didapat dari data rata – rata jam kerja pada tahun 2013 – 2015. Kemudian data produktivitas (Pr) adalah 961 ton/bln. Angka ini didapat dari rata-rata produktivitas pada tahun 2013 – 2015. Data curah hujan (CH) menggunakan data perhitungan curah hujan rencana. Dengan menerapkan Persamaan ke-2, maka pengaruh curah hujan (CH) terhadap penurunan produksi (P) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Analisa Persamaan Regresi

Bulan	Jam Kerja (JK)	Produktivitas (Pr)	Curah Hujan (CH)	Produksi (ton)
X	80	961	0	76.797
1	80	961	360	76.481
2	80	961	201	76.504
3	80	961	580	76.463
4	80	961	246	76.496
5	80	961	192	76.505
6	80	961	204	76.503
7	80	961	178	76.508
8	80	961	81	76.539
9	80	961	196	76.505
10	80	961	279	76.491
11	80	961	238	76.497
12	80	961	313	76.487

Tabel 2 menunjukkan bahwa kehilangan produksi yang diakibatkan oleh curah hujan adalah 282,022 ton/tahun atau sama dengan 23,5 ton/bulan. Apabila curah hujan = 0 mm atau tidak hujan, maka menurut perhitungan Persamaan, bisa menghasilkan produksi sebesar 76.797 ton.

Berdasarkan uji statistik dan analisa Persamaan regresi dapat diketahui bahwa produksi (P) dipengaruhi oleh faktor jam kerja (JK), produktivitas (Pr), dan curah hujan (CH). Hanya saja pengaruh curah hujan kecil sekali terhadap penurunan produksi. Jam kerja dan produktivitas yang sangat mempengaruhi produksi.

4. Kesimpulan

1. Persamaan yang terbaik untuk diterapkan dalam perencanaan target produksi adalah bentuk persamaan ke – 2 dengan nilai standar deviasi sebesar 0,0020%. Nilai standar deviasi paling kecil dibandingkan dengan model matematika ke – 1 yang memiliki nilai standar deviasi sebesar 0,0025% dan model matematika ke – 3 memiliki nilai standar deviasi terbesar yaitu 0,0112%. Artinya mempunyai validitas yang paling tinggi dibandingkan dari Persamaan lainnya.
2. Produksi (P) dipengaruhi oleh faktor jam kerja (JK), produktivitas (Pr), dan curah hujan (CH). Hanya saja pengaruh curah hujan kecil sekali terhadap penurunan produksi. Jam kerja dan produktivitas yang sangat mempengaruhi produksi.

Daftar Pustaka

Fanani, Yazid (2009) : *Studi Model Matematika Untuk Optimasi Produksi Bucket Wheel Excavator Di Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero) Tbk*. Skripsi. Jurusan Teknik

Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Masbait, Alwi (2017) : *Rancangan Teknis Penambangan Batubara Di PT. Surya Sakti Dharma Kencana Blok S Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan*. Skripsi. Jurusan Teknik Pertambngan Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan Institut Teknologi Adhi tama Surabaya.

Sudjana (1989) : *Metoda Statistika Edisi Ke-lima*. Bandung. Tarsito.

Spiegel, Murray. R. dan Stephens, Larry.J. (2007) : *Schaum's Outlines : Teori dan Soal-Soal Statistik Edisi Ketiga*. Jakarta. Erlangga