

PERHITUNGAN WAKTU OPTIMAL UNTUK MEMENUHI PRODUKSI PENGUPASAN LAPISAN *OVERBURDEN* MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI LINEAR BERGANDA

Vitri Rospitasari¹, Diana Purwandari², Aditya Budi Nugraha³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

vitri.rospitasari@gmail.com¹, diana.math44@gmail.com², adit.umas@gmail.com³

Abstract

PT. Anugerah Starindo Sakti which focuses on mining, especially on desiccant mining, is located in Pamotan Village, Kalipucang District, Pangandaran Regency, West Java Province. Based on the overburden stripping production data at PT. Anugerah Starindo Sakti could not achieve the production target. After doing multiple linear regression analysis with the results $641,63=698,66-91,28X_1-81,48X_2$ and assuming that when standby time and repair/breakdown time is worth 0, then the linear regression results are $X_2=-1,667X_1+0,7$ with a maximum limit of 1.3 hours for standby time and repair/ breakdown time of 17.5 hours. Regression results that show a coefficient of determination of 0.98 and a correlation coefficient of 0.99 or which means the effect of loss time on the amount of production is 99%. Therefore, it is better to make improvements to the inhibiting factors (loss time), especially improvements to standby time and repair/breakdown time.

Keywords: Overburden, Multiple Linear Regression Analysis, coefficient of determination, correlation coefficient.

Abstrak

PT. Anugerah Starindo Sakti yang berfokus di bidang pertambangan khususnya pada tambangan desit berada di Desa Pamotan, Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan data produksi pengupasan *overburden* di PT. Anugerah Starindo Sakti tidak dapat mencapai target produksi. Setelah dilakukan analisis regresi linear berganda dengan hasil $641,63=698,66-91,28X_1-81,48X_2$ serta mengasumsikan ketika *standby time* dan *repair/breakdown time* bernilai 0, maka di dapat hasil regresi linearnya $X_2=-1,667X_1+0,7$ dengan batas maksimal *standby time* adalah sebesar 1,3 jam dan *repair/breakdown time* sebesar 17,5 jam. Hasil regresi yang menunjukkan koefisien determinasi sebesar 0,98 dan koefisien korelasi sebesar 0,99 atau yang berarti pengaruh *loss time* terhadap jumlah produksi sebesar 99%. Maka dari pada itu sebaiknya dilakukan perbaikan kembali terhadap faktor penghambatnya (*loss time*), terutama perbaikan pada *standby time* dan *repair/breakdown time*.

Kata Kunci: Overburden, Analisis Regresi Linear Berganda, koefisien determinasi, koefisien korelasi.

Received: July 29, 2022 / Accepted: August 30, 2022 / Published Online: August 31, 2022

PENDAHULUAN

Pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) merupakan salah satu kegiatan yang pasti mempengaruhi kegiatan penambangan. Semakin cepat kegiatan pengupasan lapisan *overburden*, maka pada kegiatan selanjutnya juga akan semakin cepat. Sesuai dengan rencana perusahaan untuk meningkatkan produksi tiap tahun, maka pengupasan lapisan *overburden* pastinya dilakukan sesuai dengan kemampuan produksi alat mekanis yang selalu dipakai.

Peningkatan produktivitas pengupasan lapisan *overburden* akan sangat berpengaruh besar terhadap peningkatan produksi andesit. Kondisi ideal dalam proses pemuatan dan pengangkutan *overburden* sangat sulit dicapai. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu diadakan analisis pada kegiatan pengupasan lapisan *overburden* di *front* penambangan PT. Anugerah Starindo Sakti yang menggunakan alat gali muat *excavator* Kobelco SK-200.

Penelitian ini menggunakan analisis regresi linear berganda untuk menghitung waktu optimal agar produksi pengupasan lapisan *overburden* terpenuhi dengan menghitung koefisien determinasi dan koefisien korelasi untuk mengetahui pengaruh *loss time* terhadap jumlah produksinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Anugerah Starindo Sakti yang terletak di Desa Pamotan, Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan cara mengumpulkan data dan mempelajarinya yang didapatkan dari beberapa literatur yang berkaitan dengan produksi pengupasan lapisan *overburden*. Data yang diperoleh menggunakan data primer dan data sekunder di PT. Anugerah Starindo Sakti. Sumber data pada penelitian ini diperoleh langsung dari nara sumber Bapak Yus Iron, Bapak Adi, Bapak Suroso, dan Bapak Ade sebagai pembimbing lapangan di PT. Anugerah Starindo Sakti.

Tahapan analisis data dan pemrograman yang dilaksanakan pada penelitian ini, yaitu:

1. Perhitungan keseluruhan waktu optimal *excavator* Kobelco SK-200
2. Menentukan koefisien-koefisien regresi.
3. Menentukan koefisien korelasi dan koefisien determinan.
- 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel data yang digunakan pada perhitungan untuk mendapatkan waktu optimal adalah sebanyak 31 data (n), karena penelitian dilakukan selama 31 hari (1 bulan). Adapun data *repair/breakdown time* (X_1), *standby time* (X_2), dan produksi aktual harian (Y) 1 bulan adalah dari data sekunder peneliti. Berikut total perhitungan waktu optimal *excavator* Kobelco SK-200, yaitu:

Tabel 1. Regresi Linear Berganda *Excavator* Kobelco SK-200.

Σ		
X_1	X_2	Y
17,5	79	13624,2
X_1^2	X_2^2	Y^2
53,25	387	7617416
X_1Y	X_2Y	X_1X_2
3679,38	19532,2	45,25

Berdasarkan nilai parameter analisis regresi pada Tabel 1, selanjutnya dapat ditentukan koefisien-koefisien regresi, diantaranya yaitu:

a. Koefisien b_1 , b_2 , dan a

Untuk menghitung koefisien b_1 , b_2 , dan a maka terlebih dahulu harus menghitung dengan menggunakan Rumus (1, 2, 3, 4, 5, dan 6):

$$\bullet \quad \Sigma x_1^2 = \Sigma X_1^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{n} \quad (1)$$

$$\Sigma x_1^2 = 53,25 - \frac{(17,5)^2}{31}$$

$$\Sigma x_1^2 = 43,37$$

$$\bullet \quad \Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{n} \quad (2)$$

$$\Sigma x_2^2 = 387 - \frac{(79)^2}{31}$$

$$\Sigma x_2^2 = 185,68$$

$$\bullet \quad \Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n} \quad (3)$$

$$\Sigma y^2 = 7.617.416 - \frac{(13.624,2)^2}{31}$$

$$\Sigma y^2 = 1.629.711,95$$

$$\bullet \quad \Sigma x_1y = \Sigma X_1Y - \frac{(\Sigma X_1)(\Sigma Y)}{n} \quad (4)$$

$$\Sigma x_1y = 3.679,38 - \frac{(17,5)(13.624,2)}{31}$$

$$\Sigma x_1y = -4.011,7$$

$$\bullet \quad \Sigma x_2y = \Sigma X_2Y - \frac{(\Sigma X_2)(\Sigma Y)}{n} \quad (5)$$

$$\sum x_2 y = 19.532,2 - \frac{(79)(13.624,2)}{31}$$

$$\sum x_2 y = -15.187,54$$

$$\bullet \sum x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n} \quad (6)$$

$$\sum x_1 x_2 = 45,25 - \frac{(17,5)(79)}{31}$$

$$\sum x_1 x_2 = 0,65$$

Dari hasil nilai pada persamaan (1, 2, 3, 4, 5, dan 6), maka dapat dihitung koefisien b_1 , b_2 , dan a dengan menggunakan Rumus (7, 8, dan 9) sebagai berikut:

$$\bullet b_1 = \frac{(\sum x_2^2)(\sum x_1 y) - (\sum x_2 y)(\sum x_1 x_2)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \quad (7)$$

$$b_1 = \frac{(185,68)(-4.011,7) - (-15.187,54)(0,65)}{(43,37)(185,68) - (0,65)^2}$$

$$b_1 = -91,28$$

$$\bullet b_2 = \frac{(\sum x_1^2)(\sum x_2 y) - (\sum x_1 y)(\sum x_1 x_2)}{(\sum x_1^2)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} \quad (8)$$

$$b_2 = \frac{(43,37)(-15.187,54) - (-4.011,7)(0,65)}{(43,37)(185,68) - (0,65)^2}$$

$$b_2 = -81,48$$

$$\bullet a = \frac{\sum Y - b_1 \sum X_1 - b_2 \sum X_2}{n} \quad (9)$$

$$a = \frac{13.624,2 - (-91,28 \times 17,5) - (-81,48 \times 79)}{31}$$

$$a = 698,66$$

b. Korelasi Linear Berganda

Dari perhitungan sebelumnya, maka dapat ditentukan koefisien korelasi dan koefisien determinannya menggunakan Rumus (10 dan 11) sebagai berikut:

$$\bullet KP \text{ atau } R^2 = \frac{b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y}{\sum y^2} \quad (10)$$

$$KP \text{ atau } R^2 = \frac{(-91,28 \times (-4.011,7)) + (-81,48 \times (-15.187,54))}{1.629.711,95}$$

$$KP \text{ atau } R^2 = \frac{(-91,28 \times (-4.011,7)) + (-81,48 \times (-15.187,54))}{1.629.711,95}$$

$$KP \text{ atau } R^2 = 0,98$$

$$\bullet R = \sqrt{R^2} \text{ atau } R = \sqrt{KP} \quad (11)$$

$$R = \sqrt{0,98}$$

$$R = 0,99$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus (10 dan 11) dapat dilihat bahwa hasil regresi menunjukkan koefisien korelasi adalah sebesar 0,99. Hal ini berarti pengaruh *loss time*

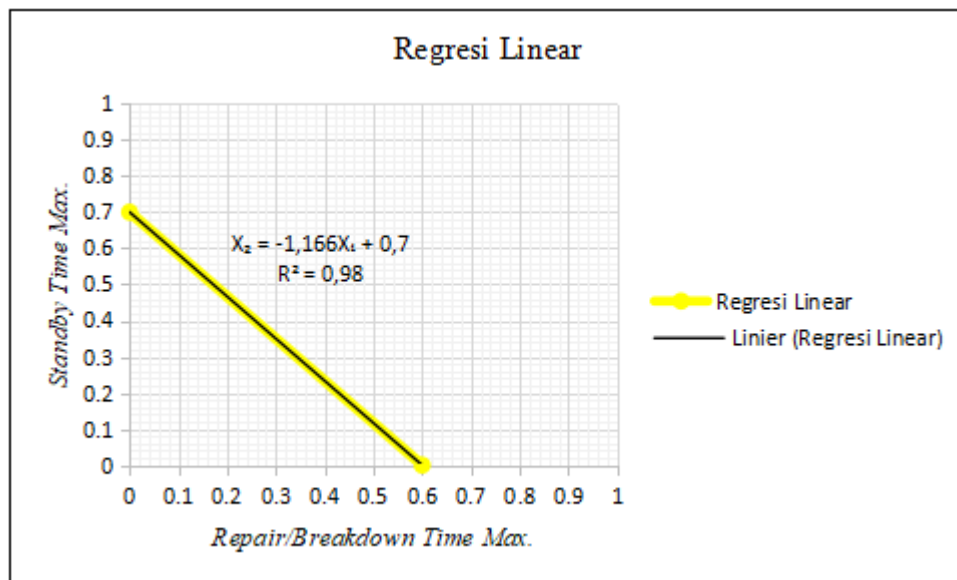
terhadap jumlah produksi sebesar 99%, sedangkan sisanya 0,01 disebabkan oleh faktor hambatan lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini (tidak dimasukkan ke dalam model).

Berikut adalah tabel dan grafik waktu maksimum *loss time excavator* Kobelco SK-200 untuk memenuhi target produksi *overburden*:

Tabel 2. *Loss Time* Maksimum *Excavator* Kobelco SK-200 untuk Memenuhi Target Produksi *Overburden*.

<i>Repair/Breakdown Time</i> (X_1)	<i>Standby Time</i> (X_2)
Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 0,6$	Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 0,7$

Garis regresi linear dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik *Loss Time* Maksimum *Excavator* Kobelco SK-200 untuk Memenuhi Target Produksi *Overburden*.

Dari grafik waktu maksimum *loss time*, maka dapat ditentukan *gradien* sebagai berikut:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = \frac{0 - (0,7)}{(0,6) - 0}$$

$$m = -1,1667.$$

Karena pada penelitian ini *loss time* terbesar disebabkan oleh *standby time*, maka untuk perbaikan waktu kerja efektif *excavator* Kobelco SK-200 adalah dengan pengurangan *standby time* yang disebabkan oleh faktor manusia. Untuk mendapatkan *standby time* maksimum dalam mencapai produksi *overburden* harian sebesar 641,63 BCM dengan data *repair/breakdown time* aktual perhari, maka didapatkan persamaan berdasarkan rumus *gradien* sebagai berikut:

$$X_2 - X_{2max} = m(X_1 - 0)$$

$$X_2 - (0,7) = 1,667(X_1 - 0)$$

$$X_2 = 1,667X_1 + (0,7)$$

Hasil dari perhitungan *standby time* maksimum berdasarkan data *repair/breakdown time* aktual dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Standby Time* Maksimum Excavator Kobelco SK-200 untuk Memenuhi Produksi *Overburden*.

Hari ke-	<i>Standby Time</i> (S)	<i>Repair/Breakdown Time</i> (R)
	(Jam)	
1	0,7	0
2	0,7	0
3	0,7	0
4	0,7	0
5	0,7	0
6	0,7	0
7	-2,8	3
8	-5,1	5
9	0,7	0
10	0,7	0
11	0,7	0
12	0,7	0
13	0,7	0
14	-1,1	1,5
15	0,7	0
16	-2,2	2,5
17	0,7	0
18	0,7	0
19	0,7	0
20	0,7	0
21	0,7	0
22	0,7	0
23	-1,1	1,5
24	0,7	0
25	0,7	0
26	0,7	0
27	0,7	0
28	0,7	0
29	0,7	0
30	-2,2	2,5
31	-1,1	1,5
Total	1,3	17,5

Jadi berdasarkan Tabel 3 dengan *repair/breakdown time* aktual, batas maksimum *standby time* agar produksi selama 31 hari tercapai adalah 1,3 jam dengan *repair/breakdown time* sebesar 17,5 jam .

KESIMPULAN

Perhitungan waktu optimal dilakukan dengan analisis regresi linear berganda yaitu; $641,63 = 698,66 - 91,28X_1 - 81,48X_2$ dan didapatkan hasil regresinya $X_2 = -1,667X_1 + 0,7$ (hasil dari mengasumsikan ketika *standby time* dan *repair/breakdown time* bernilai 0). Sehingga batas *loss time* maksimum dalam 31 hari yaitu; *standby time* sebesar 1,3 jam dengan *repair/breakdown time* sebesar 17,5 jam. Sedangkan koefisien determinasi sebesar 0,98 dan koefisien korelasi sebesar 0,99 atau dengan kata lain sebesar 99%. Hal ini berarti pengaruh *loss time* terhadap jumlah produksi sebesar 99%, sedangkan sisanya 0,01 disebabkan oleh faktor hambatan lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini (tidak dimasukkan ke dalam model).

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, R. (2016). *Analisis Regresi*. Jakarta: Prenada Media.
- Nawari. (2010). *Analisis Regresi dengan MS. Excel 2007 dan SPSS 17*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Rija, S., & Anaperta, Y. M. (2020). Optimalisasi Peralatan Tambang Dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overbuden Bulan Agustus 2019 di Pit 1 Utara Bangko Barat PT. Satria Bahana Sarana Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*, 5(3), 102-110.
- Sugiarto dan Siagian. (2006). *Metode Statistika*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Yudiaatmaja, F. (2013). *Analisis Regresi dengan Menggunakan Aplikasi Komputer Statistik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.