

PRODUKSI CRUSHING PLANT PT PULAU LEMON KABUPATEN MANOKWARI

Frans Maduma Wijaya Malau¹⁾, Hendri P. Perangin-Angin¹⁾

¹⁾²⁾ Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Universitas Papua

¹⁾²⁾ Jl. Gunung Salju Amban Manokwari

Email: ¹⁾fransmalau19@gmail.com, ²⁾hppunipa@gmail.com

Abstract

PT. Pulau Lemon is a mining company especially in gravel quarry. Along with the existence of a project undertaken by the company, the demand for gravel material experiences instability (fluctuation). Therefore, it is necessary to plan the production of gravel well and evaluate the performance of the Crushing Plant. To evaluate the performance of the Crushing Plant, the calculation of the tool capacity, the value of the reduction ratio, tool recovery and work efficiency is carried out. The production plan only refers to the sales history of the last 4 years then averaged over the number of working days. Based on these calculations, it is known that the material intake is 183.43 tons/day, with a hopper capacity of 32.41 tons and a feeder capacity of 244 tons/hour. Crusher 1, 2, and 3 capacities are 502.21 tons/hour, 290.93 tons/hour, and 245.52 ton /hour respectively. The capacity of Conveyor 1 (rock ash) belt is 40.21 tons/day, Conveyor 2 (0.5 - 1 cm) is 35.01 tons/day, Conveyor 3 (1 - 2 cm) is 22.85 tons/day, and Conveyors (2 - 3 cm) of 28.96 ton /day. The value of Jaw Crusher 1 Reduction Ratio is 10.83, Jaw Crusher 2 Reduction Ratio is 5.20, Jaw Crusher 3 Reduction Ratio is 8.8, and Jaw Crusher 4 Reduction Ratio is 8.8. The recovery value at processing time is 69%, and the optimum work efficiency is 54%. The production plan obtained was 1,986.68 tons/day.

Keywords: crushing plant, reduction ratio, recovery, efficiency

Abstrak

PT. Pulau Lemon adalah salah satu perusahaan yang bergerak bidang pertambangan dengan bahan galian sirtu (pasir dan batu). Seiring dengan adanya proyek yang dikerjakan oleh perusahaan menyebabkan permintaan terhadap material sirtu mengalami ketidakstabilan (fluktuatif). Oleh karena itu, perlu merencanakan produksi material sirtu dengan baik dan melakukan analisis kinerja *crushing plant*. Untuk menganalisis kinerja *crushing plant* dilakukan perhitungan kapasitas alat, nilai *reduction ratio*, *recovery* dan efisiensi kerja alat. Rencana produksi hanya mengacu pada riwayat penjualan 4 tahun terakhir lalu dirata-ratakan dengan jumlah hari kerja. Berdasarkan perhitungan tersebut maka diketahui umpan material sebesar 183,43 ton/hari, dengan kapasitas *hopper* sebesar 32,41 ton dan kapasitas *feeder* sebesar 244 ton/jam. Kapasitas *crusher* 1 sebesar 502,21 ton/jam, *crusher* 2 sebesar 290,93 ton/jam, *crusher* 3 sebesar 245,52 ton/jam, dan *crusher* 3 sebesar 245,52 ton/jam. Kapasitas *belt conveyor* 1 (abu batu) sebesar 40,21 ton/hari, *conveyor* 2 (0,5 – 1 cm) sebesar 35,01 ton/hari, *conveyor* 3 (1 – 2 cm) sebesar 22,85 ton/hari, dan *conveyor* (2 – 3 cm) sebesar 28,96 ton/hari. Nilai *reduction ratio jaw crusher* 1 adalah 10,83, *reduction ratio jaw crusher* adalah 5,20, *reduction ratio jaw crusher* 3 adalah 8,8, *reduction ratio jaw crusher* 4 adalah 8,8. Nilai *recovery* pada saat pengolahan sebesar 69%, dan efisiensi kerja optimum sebesar 54%. Rencana produksi yang diperoleh sebesar 1.986,68 ton/hari.

Kata kunci : *crushing plant, reduction ratio, recovery*, efisiensi kerja alat

PENDAHULUAN

Papua Barat merupakan daerah yang memiliki potensi yang sangat besar terhadap sumber daya mineral logam maupun bukan logam. Besarnya sumber daya bukan logam yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembangunan infrastruktur sipil, sehingga perusahaan-perusahaan tambang skala besar, menengah dan kecil makin bertumbuh dan berkembang di Provinsi Papua Barat, khususnya di Kabupaten Manokwari. Adapun sumber daya mineral yang telah ditambang yaitu gamping, dan sirtu.

Crushing plant merupakan rangkaian alat pemecah yang terdiri dari *hopper*, ban berjalan (belt conveyor), ayakan (screen), mesin peremuk (crusher) dan peralatan tambahan lain yang saling berkaitan. *Crushing plant* berfungsi untuk meremukkan dan memisahkan batuan hasil peremukkan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

PT. Pulau Lemon adalah salah satu perusahaan yang bergerak bidang pertambangan dengan bahan galian sirtu (pasir dan batu). Seiring dengan adanya proyek yang dikerjakan oleh perusahaan menyebabkan permintaan terhadap sirtu mengalami ketidakstabilan (fluktuatif). Oleh karena itu, perlu merencanakan produksi sirtu dengan baik dan melakukan analisis kinerja *crushing plant*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan ialah metode deskriptif, dimana metode penelitian deskriptif melihat gejala dari satu atau lebih variabel yang diamati secara langsung dilapangan. Metode ini bertujuan untuk mengumpulkan segala informasi yang akan digunakan (Sugiyono, 2013).

Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah semua objek yang akan diamati di lapangan. Pada penelitian ini variabel penelitian yang diamati meliputi:

1. Banyak *ritase dump truck* atau umpan masuk
2. Panjang dan lebar lubang bukaan *crusher*, panjang dan lebar lubang pengeluaran *crusher*
3. Kecepatan *belt*, berat material conto, panjang pengambilan conto
4. Curahan material
5. Efisiensi kerja

Teknik Analisis Data

Pengolahan data dilakukan setelah data-data utama dan data penunjang telah dikumpulkan,

kemudian mulai melakukan perhitungan produksi, evaluasi kinerja alat, *material balance*, *recovery* dan *reduction ratio*. Analisis data dilakukan dengan melakukan evaluasi kinerja alat dalam memenuhi rencana produksi sirtu. Evaluasi yang dimaksud disini adalah mengevaluasi efisiensi, *physical availability* (ketersediaan fisik), dan efisiensi kerja optimum.

1. Volume *Hopper*

Volume *hopper* dapat dihitung berdasarkan rumus seperti dibawah ini :

$$V_h = \frac{1}{3} t(L_a + L_b + \sqrt{(L_a + L_b)}) \quad (1)$$

Dimana V_h adalah volume *hopper*, L_a adalah luas atas (m^2), L_b adalah luas bawah, t adalah tinggi (m).

2. Kapasitas *Hopper*

Setelah volume *hopper* diketahui, maka kapasitas *hopper* tersebut adalah

$$K = V_h \times \rho \quad (2)$$

Dimana K adalah Kapasitas *hopper* (ton), V_h adalah volume *hopper* (m^3), ρ adalah massa jenis material (ton/m^3).

3. Kapasitas *Feeder*

Untuk menentukan kapasitas teoritis *feeder* didasarkan pada perhitungan dengan menggunakan persamaan CEMA (*Conveyor Equipment Manufactures Association*), *Belt (Conveyor For Bulk Materials, Second Edition 1979)* seperti dibawah ini:

$$K = T \times L \times V \times \rho \quad (3)$$

Dimana K adalah kapasitas teoritis *feeder* (ton/jam), T adalah tebal pada material umpan *feeder* (m), L adalah lebar *feeder* (m), V adalah kecepatan *feeder* (m/jam) $\rho = \text{density}$ (ton/m^3).

4. Kapasitas *Jaw Crusher*

Kapasitas *jaw crusher* juga dapat dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Taggart yaitu;

$$T = 0,6 L.S \quad (4)$$

Dimana T merupakan kapasitas *jaw crusher* dengan satuan ton/jam, L adalah panjang lubang penerimaan/feed satuan inchi, S adalah lebar lubang penerimaan dengan satuan inchi.

5. Produksi Aktual *Belt Conveyor*

Rumus yang umumnya dipakai untuk menghitung kapasitas nyata adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{60 \times V \times G}{1000 \times L} \quad (5)$$

Dimana P adalah produksi nyata *belt conveyor* dengan satuan ton/jam, V adalah kecepatan *belt conveyor* satuan m/menit, G adalah berat material conto satuan kg, dan L adalah panjang pengambilan conto pada sabuk dengan satuan m.

6. *Effectiveness*

Merupakan waktu kerja efektif yang digunakan alat untuk beroperasi, dalam hal ini nilai *effectiveness* menunjukkan kinerja operator, dengan persamaan:

$$E = \frac{W}{O} \times 100\% \quad (6)$$

Dengan E adalah *effectiveness*, W adalah waktu kerja efektif alat, dan O adalah waktu operasi alat.

7. *Mechanical/Physical Availability*

Merupakan keadaan fisik suatu alat yang sedang digunakan (ukuran baik tidaknya suatu alat untuk beroperasi. Persamaanya adalah sebagai berikut:

$$PA = \frac{A}{S} \times 100\% \quad (7)$$

Dengan PA adalah *Mechanical /Physical Availability*, A adalah waktu tersedia, dan S adalah waktu terjadwal.

8. *Utility*

Merupakan kondisi suatu alat yang tidak rusak tetapi tidak digunakan atau dioperasikan karena beberapa sebab, misalnya hujan lebat, rapat, kecelakaan tambang dan lain-lain. Adapun persamaannya sebagai berikut:

$$U = \frac{O}{A} \times 100\% \quad (8)$$

Dengan U adalah *Utility*, A adalah waktu tersedia, dan O adalah waktu operasi alat.

9. *Optimum Efficiency*

Menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dipergunakan untuk kerja produktif. *Optimum efficiency* sama pengertiannya dengan efisiensi kerja. Persamaannya sebagai berikut:

$$EO = \frac{W}{S} \times 100\% \quad (9)$$

10. *Material Balance*

Material balance adalah suatu neraca kesetimbangan pada pengolahan bahan galian dimana jumlah partikel umpan yang masuk dalam

alat pengolahan jumlahnya akan sama dengan jumlah material yang keluar. Kemudian untuk menghitung *losses* pada sebuah rangkaian pengolahan dapat digunakan menggunakan rumus *material balance* (Sils S.R.,1996).

$$Losses = Q_{in} - Q_{out} \quad (10)$$

Dimana *Losses* adalah faktor kehilangan dengan satuan ton/hari, Q_{in} adalah jumlah umpan masuk dengan satuan ton/hari, dan Q_{out} adalah jumlah produk yang dihasilkan dengan satuan ton/hari.

11. *Recovery*

Recovery adalah perbandingan antara berat produk dibandingkan dengan berat umpan. *Recovery* berguna untuk mengetahui perolehan atau hasil dari suatu proses peremukan yang dinyatakan dalam persen

$$R = \frac{Q_{in}}{Q_{out}} \times 100\% \quad (11)$$

Dimana R adalah *recovery* dengan satuan persen (%), Q_{in} adalah jumlah umpan masuk atau material yang diolah dengan satuan ton/hari dan Q_{out} jumlah produk dengan satuan ton/hari.

12. *Reduction Ratio*

Reduction ratio adalah perbandingan ukuran terbesar umpan dengan ukuran terbesar produk. Nilai *reduction ratio* yang baik pada saat proses peremukan untuk *primary crushing* adalah 4-7, untuk *secondary crushing* adalah 14-20 dan *tertiary crushing* adalah 50-100.

$$Rr = \frac{\text{ukuran terbesar umpan}}{\text{ukuran terbesar produk}} \quad (12)$$

Di mana Rr adalah *reduction ratio*, ukuran terbesar umpan dilihat dari lebar mulut *crusher* dan ukuran terbesar produk dilihat dari lebar lubang *crusher*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume dan Kapasitas Hopper

Berdasarkan pengambilan data di lapangan maka dapat dihitung volume *hopper* sebagai berikut:

Diketahui : $t = 2 \text{ m}$
 $p_a = 5,2 \text{ m}$
 $l_a = 5 \text{ m}$
 $p_b = 1,5 \text{ m}$
 $l_b = 0,8 \text{ m}$

Ditanya : L_a
 L_b
 V_h
 K

Penyelesaian:

$$L_a = 5,2 \text{ m} \times 5 \text{ m} \\ = 26 \text{ m}^2$$

$$L_b = 1,5 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \\ = 1,2 \text{ m}^2$$

$$V_h = \frac{1}{3} \times 2 \text{ m} (26 \text{ m}^2 + 1,2 \text{ m}^2 + (\sqrt{(26 \text{ m}^2 + 1,2 \text{ m}^2)})) \\ = 21,61 \text{ m}^3$$

$$K = 21,61 \text{ m}^3 \times 1,5 \text{ ton/m}^3 \\ = 32,41 \text{ ton}$$

Kapasitas Feeder

Berdasarkan pengambilan data dilapangan serta pengolahan maka didapatkan kapasitas *feeder* sebagai berikut:

$$\text{Diketahui : } T = 0,4 \text{ m} \\ L = 0,8 \text{ m} \\ V = 0,5 \text{ m/jam} \\ \rho = 1,5 \text{ ton/m}^3$$

Ditanya :K

Penyelesaian:

$$K = 0,4 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,5 \text{ m/jam} \times 1,5 \text{ ton/m}^3 \\ = 244 \text{ ton/m}$$

Kapasitas Jaw Crusher

1. Kapasitas *Primer Crusher* (I)

$$\text{Diketahui : } L = 90 \text{ cm} (35,4341 \text{ inci}) \\ S = 65 \text{ cm} (23,622 \text{ inci})$$

Ditanya :T

Penyelesaian:

$$T = 0,6 \times 35,4341 \text{ inci} \times 23,622 \text{ inci} \\ = 502,21 \text{ ton/jam}$$

2. Kapasitas *Sekunder Crusher* (II)

a. *Jaw Crusher* 2

$$\text{Diketahui : } L = 120 \text{ cm} (47,2441 \text{ inci}) \\ S = 26 \text{ cm} (10,2632 \text{ inci})$$

Ditanya :T

Penyelesaian:

$$T = 0,6 \times 47,2441 \text{ inci} \times 10,2632 \text{ inci} \\ = 290,93 \text{ ton/jam}$$

b. *Jaw Crusher* 3

$$\text{Diketahui : } L = 120 \text{ cm} (47,2441 \text{ inci}) \\ S = 22 \text{ cm} (8,66142 \text{ inci})$$

Ditanya :T

Penyelesaian:

$$T = 0,6 \times 47,2441 \text{ inci} \times ,66142 \text{ inci} \\ = 245,52 \text{ ton/jam}$$

3. Kapasitas *Tersier Crusher*

Peremuk ketiga pada PT. Pulau Lemon menggunakan peremuk jenis *jaw cruher*, maka berdasarkan pengamatan di lapangan maka dapat dihitung kapasitas *crusher* sebagai berikut:

$$\text{Diketahui : } L = 120 \text{ cm} (47,2441 \text{ inci}) \\ S = 22 \text{ cm} (8,66142 \text{ inci})$$

Ditanya :T

Penyelesaian:

$$T = 0,6 \times 47,2441 \text{ inci} \times ,66142 \text{ inci} \\ = 245,52 \text{ ton/jam}$$

Produksi Aktual *Belt Conveyor*

Berdasarkan pengambilan data di lapangan dan dilakukan pengolahan maka didapatkan kapasitas nyata *belt conveyor* sebagai berikut:

1. *Conveyor* 1 (Abu Batu)

$$\text{Diketahui : } \text{Panjang Belt} = 17,5 \text{ m} \\ \text{Waktu putaran} = 15 \text{ s}$$

Sehingga,

$$V = \frac{17,5 \text{ m}}{15 \text{ s}} \times 60 \text{ s/menit} \\ = 70 \text{ m/menit}$$

$$G = 7,32 \text{ kg}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

Ditanya :P

Penyelesaian:

$$P = \frac{60 \text{ cm} \times 70 \text{ m/menit} \times 7.32 \text{ kg}}{1000 \times 1 \text{ m}} \\ = 30,74 \text{ ton/jam}$$

2. *Conveyor* 2 (Fraksi 0,5 – 1)

$$\text{Diketahui : } \text{Panjang Belt} = 17,5 \text{ cm} \\ \text{Waktu putaran} = 23 \text{ s}$$

Sehingga,

$$V = \frac{17,5 \text{ m}}{23 \text{ s}} \times 60 \text{ s/menit} \\ = 45,6 \text{ m/menit}$$

$$G = 5,87 \text{ kg}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

Ditanya :P

Penyelesaian:

$$P = \frac{60 \text{ cm} \times 45,6 \text{ m/menit} \times 5.87 \text{ kg}}{1000 \times 1 \text{ m}} \\ = 16,06 \text{ ton/jam}$$

3. *Conveyor* 3 (Fraksi 1 – 2)

$$\text{Diketahui : } \text{Panjang Belt} = 17,5 \text{ m} \\ \text{Waktu putaran} = 16 \text{ s}$$

Sehingga,

$$V = \frac{17,5 \text{ m}}{16 \text{ s}} \times 60 \text{ s/menit} \\ = 65,4 \text{ m/menit}$$

$$G = 6,2 \text{ kg}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

Ditanya :P

Penyelesaian:

$$P = \frac{60 \text{ cm} \times 65,4 \text{ m/menit} \times 6.62 \text{ kg}}{1000 \times 1 \text{ m}} \\ = 25,98 \text{ ton/jam}$$

4. Conveyor 4 (Fraksi 2 – 3)
 Diketahui : Panjang Belt = 18 m
 Waktu putaran = 16 s

Sehingga,

$$V = \frac{18 \text{ m}}{15 \text{ s}} \times 60 \text{ s/menit}$$

$$= 72,4 \text{ m/menit}$$

$$G = 6,2 \text{ kg}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

Ditanya : P

Penyelesaian:

$$P = \frac{60 \text{ cm} \times 72,4 \text{ m/menit} \times 6,62 \text{ kg}}{1000 \times 1 \text{ m}}$$

$$= 28,60 \text{ ton/jam}$$

Tabel 1. Kapasitas Belt Conveyor

NO	PRODUKSI PERHARI (Ton/Hari)			
	Abu Batu	0,5-1	1-2	2-3
1	36,17	36,88	22,74	21,64
2	42,93	45,19	29,37	28,59
3	21,81	21,68	13,30	19,05
4	43,26	41,36	31,49	40,06
5	48,99	38,89	25,67	35,93
6	46,71	40,67	25,08	32,31
7	36,37	29,12	19,27	26,56
8	44,62	34,77	21,38	28,75
9	40,39	35,56	21,87	28,01
10	53,67	43,33	27,50	37,19
11	52,97	43,09	27,10	37,51
12	48,51	41,28	29,43	36,05
13	17,65	14,92	9,50	13,30
14	28,90	23,41	16,21	20,44
\bar{X}	40,21	35,01	22,85	28,96

Evaluasi Kinerja Alat

Evaluasi kerja alat dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut:

Diketahui : W = 300 menit
 O = 335 menit
 A = 540 menit
 S = 540 menit

Ditanya : E
 PA
 U
 EO

Penyelesaian:

$$E = \frac{300 \text{ menit}}{335 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$= 90\%$$

$$PA = \frac{540 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

$$U = \frac{335 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$= 62\%$$

$$EO = \frac{330 \text{ menit}}{540 \text{ menit}} \times 100\%$$

$$= 56\%$$

Tabel 2. Evaluasi Kinerja Alat

NO	Menit					Persen (%)			
	W	O	A	S	E	PA	U	EO	
1	300	335	540	540	90	100	62	56	
2	370	395	540	540	94	100	73	69	
3	170	193	460	540	88	85	42	31	
4	357	387	540	540	92	100	72	66	
5	339	379	540	540	89	100	70	63	
6	337	368	540	540	92	100	68	62	
7	259	300	487	540	86	90	62	48	
8	285	326	480	540	87	89	68	53	
9	285	368	540	540	77	100	68	53	
10	357	371	540	540	96	100	69	66	
11	341	359	540	540	95	100	66	63	
12	340	351	540	540	97	100	65	63	
13	123	140	540	540	88	100	26	23	
14	194	202	540	540	96	100	37	36	
\bar{X}	289	319	526	540	91	97	61	54	

Material Balance dan Recovery

Berdasarkan data lapangan yang telah diolah, maka dapat ditentukan *material balance* dan *recovery* dengan langkah sebagai berikut:

Diketahui : Qin = 183,43 ton/hari
 Qout = 127,03 ton/hari

Ditanya : L
 Rr

Penyelesaian:

$$L = 183,43 \text{ ton/hari} - 127,03 \text{ ton/hari}$$

$$= 56,40 \text{ ton/hari}$$

$$R = \frac{65}{6} \times 100\%$$

$$= 69$$

Reduction Ratio

1. *Reduction Ratio Jaw Crusher 1*
 Ukuran terbesar umpan = 65 cm
 Ukuran terbesar produk = 6 cm

$$Rr = \frac{\text{ukuran terbesar umpan}}{\text{ukuran terbesar produk}}$$

$$Rr = \frac{65}{6}$$

$$Rr = 10,83$$

2. *Reduction Ratio Jaw Crusher 2*

Ukuran terbesar umpan = 26 cm

Ukuran terbesar produk = 5 cm

$$Rr = \frac{\text{ukuran terbesar umpan}}{\text{ukuran terbesar produk}}$$

$$Rr = \frac{26}{5}$$

$$Rr = 5,20$$

3. *Reduction Ratio Jaw Crusher 3*

Ukuran terbesar umpan = 22 cm

Ukuran terbesar produk = 2,5 cm

$$Rr = \frac{\text{ukuran terbesar umpan}}{\text{ukuran terbesar produk}}$$

$$Rr = \frac{22}{2,5}$$

$$Rr = 8,8$$

4. *Reduction Ratio Jaw Crusher 4*

Ukuran terbesar umpan = 22 cm

Ukuran terbesar produk = 2,5 cm

$$Rr = \frac{\text{ukuran terbesar umpan}}{\text{ukuran terbesar produk}}$$

$$Rr = \frac{22}{2,5}$$

$$Rr = 8,8$$

Riwayat Penjualan

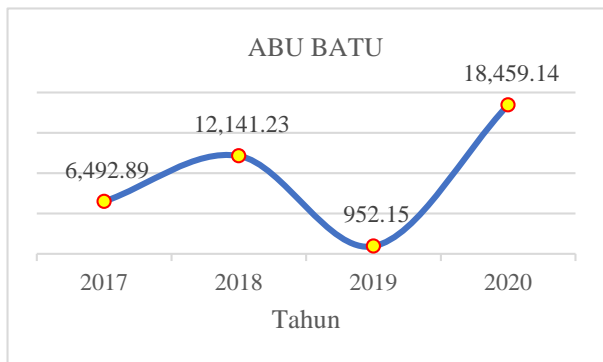
Data riwayat penjualan berdasarkan fraksi akan disajikan pada tabel grafik berikut.

Tabel 3. Riwayat Penjualan Fraksi 1 – 3

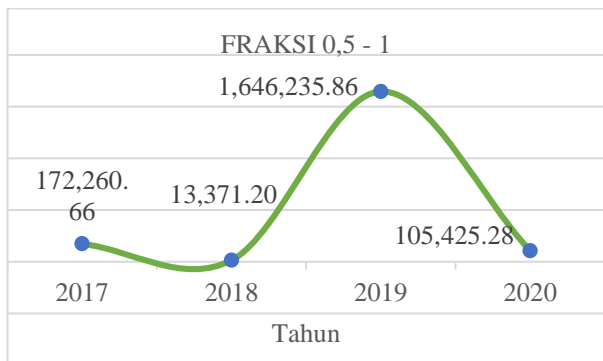
Tahun	Fraksi	
	1-2 (Ton)	2-3 (Ton)
2017	2.470.753,39	1.965.538,00
2018	3.624.578,69	4.287.174,75
2019	66.204,19	35.745,16
2020	1.598.462,11	1.184.332,10
Total	7.759.998,38	7.472.790,01
\bar{X}	1.939.999,60	1.868.197,50

Tabel 4. Riwayat Penjualan Fraksi Abu Batu – 1

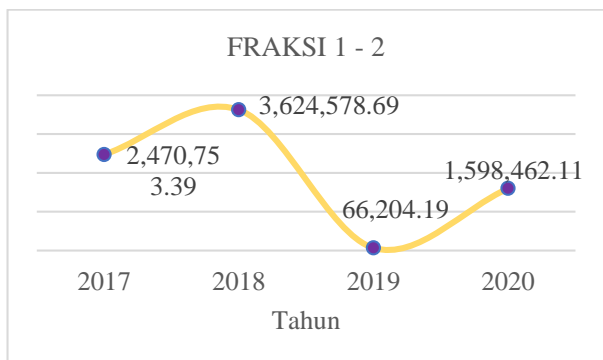
Tahun	Fraksi	
	Abu Batu (Ton)	0,5-1 (Ton)
2017	6.492,89	172.260,66
2018	12.141,23	13.371,20
2019	952,15	1.646.235,86
2020	18.459,14	105.425,28
Total	38.045,41	1.937.293,00
\bar{X}	9.511,35	484.323,25



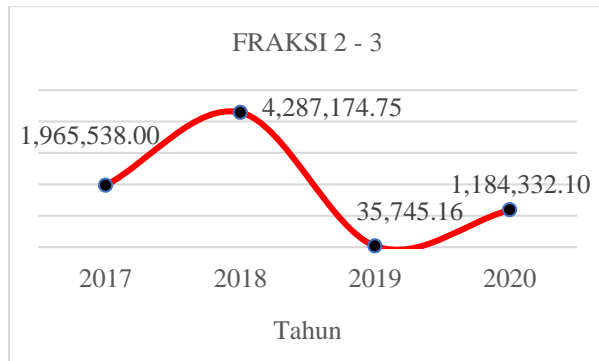
Gambar 1. Grafik Penjualan Abu Batu



Gambar 2. Grafik Penjualan Fraksi 0,5 – 1



Gambar 3. Grafik Penjualan Fraksi 1 – 2



Gambar 4. Grafik Penjualan Fraksi 2 – 3

Proses Kerja *Crushing Plant*

Berdasarkan penelitian dan pengolahan data proses kerja *crushing plant* dimulai dari pengumpanan sirtu perhari sebesar 183,43 ton/hari. Di mana kapasitas *hopper* sebesar 32,41 ton dan kapasitas *feeder* sebesar 244 ton/jam. Dilanjutkan dengan peremukan oleh *crusher* 1 sebesar 502,21 ton/jam, *crusher* 2 sebesar 290,93 ton/jam, *crusher* 3 sebesar 245,52 ton/jam, dan *crusher* 3 memiliki kapasitas produksi sebesar 245,52 ton/jam. Material tersebut diangkut oleh *belt conveyor* dengan kapasitas *conveyor* 1 (abu batu) sebesar 40,21 ton/hari, *conveyor* 2 (0,5 – 1 cm) sebesar 35,01 ton/hari, *conveyor* 3 (1 – 2 cm) sebesar 22,85 ton/hari dan *conveyor* (2 – 3 cm) sebesar 28,96 ton/hari.

Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja *Crushing Plant*

Berdasarkan penelitian faktor yang mempengaruhi kerja *crushing plant* adalah *recovery*, *reduction ratio* dan efisiensi kerja. Dimana material *balance* dimana *losses* pada saat pengolahan sebesar 56,4 ton/hari dengan besar *recovery* yang didapat yaitu 69 %. *Reduction ratio jaw crusher* 1 sebesar 10,83, *reduction ratio jaw crusher* 2 sebesar 5,2, *reduction ratio jaw crusher* 3 yaitu sebesar 8,8 dan *reduction ratio jaw crusher* 4 sebesar 8,8 di mana nilai tersebut jauh dari ketentuan yang dikemukakan Taggart 1964. Nilai efisiensi kerja alat pada tempat penelitian dikategorikan buruk dengan nilai 54 %, hal ini dipengaruhi minimnya manajemen kerja, terjadinya kerusakan dan material untuk diolah habis.

Rencana Produksi

Berdasarkan data penjualan material yang diperoleh dari perusahaan maka didapatkan penjualan rata-rata selama 4 tahun untuk fraksi abu batu sebesar 9.511,23 ton/tahun, fraksi 0,5 – 1 cm sebesar 484.323,35 ton/tahun, fraksi 1 – 2 cm

sebesar 390.292,53 ton/tahun, dan fraksi 2 – 3 cm sebesar 619.863,40 ton/tahun.

Apabila mengikuti jumlah hari kerja yang ditetapkan pemerintah yaitu 312 hari kerja pertahun, maka dapat dilihat penjualan perhari fraksi abu batu sebesar 30 ton/hari, fraksi 0,5 – 1 cm sebesar 1.552,32 ton/hari, fraksi 1 – 2 cm sebesar 1.250,94 ton/hari dan untuk fraksi 2 – 3 sebesar 1.986,68 ton/ hari.

Kinerja *Crushing Plant*

Berdasarkan perhitungan evaluasi kinerja alat dapat dilihat *effectiveness* rata-rata sebesar 91%, *physical availability* sebesar 97 %, *utility* sebesar 61 % namun masih terjadi *utility* yang sangat rendah sebesar 26% hal ini disebabkan material yang akan diolah habis, dan *optimum efficiency* sebesar 54%, dengan nilai *optimum efficiency* terkategori buruk, bahkan dapat pada beberapa hari kerja *optimum efficiency* sangat rendah, maka perlu diperhatikan hal-hal yang mempengaruhi kinerja alat seperti ketersediaan bahan, ketersediaan operator dan cuaca. Agar tercapainya rencana produksi sebesar 1.986 ton/hari

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Proses kerja *crushing plant* dimulai dari pengumpanan material sebesar 183,43 ton/hari. Dimana kapasitas *hopper* sebesar 32,41 ton dan kapasitas *feeder* sebesar 244 ton/jam. Dilanjutkan dengan peremukan oleh *crusher* 1 sebesar 502,21 ton/jam, *crusher* 2 sebesar 290,93 ton/jam, *crusher* 3 sebesar 245,52 ton/jam, dan *crusher* 3 memiliki kapasitas produksi sebesar 245,52 ton/jam. Material tersebut diangkut oleh *belt conveyor* dengan kapasitas *conveyor* 1 (abu batu) sebesar 40,21 ton/hari, *conveyor* 2 (0,5 – 1 cm) sebesar 35,01 ton/hari, *conveyor* 3 (1 – 2 cm) sebesar 22,85 ton/hari, dan *conveyor* (2 – 3 cm) sebesar 28,96 ton/hari.
2. Faktor yang mempengaruhi produksi *crushing plant* yaitu kinerja alat, *losses*, *recovery* dan *reduction ratio*.
3. Rencana produksi pada PT. Pulau Lemon didapatkan berdasarkan riwayat rata – rata penjualan 4 tahun terakhir lalu dibagi dengan jumlah hari kerja, maka didapat rencana produksi perhari 1.986 ton/hari.
4. Untuk memenuhi rencana produksi material sirtu pada PT Pulau Lemon perlu memerhatikan efisiensi kerja

optimum alat, *recovery* dan *reduction ratio*.

DAFTAR PUSTAKA

- Awang, S, (2001), *Pemindahan Tanah Mekanis*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- CEMA, (1979), *Belt Conveyor For Bulk Naterials*. 2nd Edition.
- Currie J. M, (1973), *Mineral Processing CSM Press*, Columbia.
- K. A. dkk, (tt), *Road Making Machinery*, Mir Publisher. Mosccow
- Osborn, (2020), *Product Catalog*. 21.
- Partanto, P, (1995), *Pemindahan Tanah Mekanis*. Diklat Kuliah Jurusan Teknik Pertambangan. Institut Teknologi Bandung.
- Rochmanhadi, (1984), *Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Sills,S. R, (1996), *Improved Material Balance Regression Analysis for Waterdrive Oil and Gas Reservoir*
- Taggart Af, (1953), *Handbook Of Mineal Dressing*. Jhon Wiley and Son. Inc. New York. London and Sidney.
- Wills, B. A, (2005), *Mineral Processing Technology*, Elsevier Science And Technology Books, Queesland, Australia.
- Winanto A. Dkk, (2001), *Pengolahan Bahan Galian*. Program Studi Teknik Pertambangan UPN. Yogyakarta.
- Sugiyono, (2013), *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta. Bandung.