

## 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

<sup>1</sup>Rd Pirlan Firmansyah, <sup>2</sup>Zaenal dan <sup>3</sup>Sriyanti

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

e-mail: vrlan\_77@yahoo.com

**Abstrak.** *Crushing plant* terdiri dari berbagai macam alat yang mana alat-alat ini saling berkesinambungan dalam suatu sistem kerja yang berkelanjutan. Maka dari itu terdapat bahasan yang penting untuk dikaji agar dapat mengoptimalkan kinerja dari suatu *crushing plant* ini. Sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam penentuan sikap dalam menangani *crushing plant* ini kedepannya. Dengan menganalisa kinerja *crushing plant A* terhadap produktivitas dan efektivitas alat berdasarkan parameter-parameter yang digunakan diharapkan dapat mengetahui nilai *loosing* material dari proses *crushing* dan mengetahui pencapaian kinerja alat terhadap target yang ditentukan oleh perusahaan untuk nantinya akan dilakukan perbaikan-perbaikan sehingga mengurangi material yang hilang akibat pengolahan yang dimulai dari tahap primer, sekunder dan tersier. Pada tahap pengolahan primer diperoleh hasil *mechanical availability (MA)* = 58,68%, ketersediaan fisik (*PA*) = 63,13%, ketersediaan penggunaan (*UA*) = 82,94%, penggunaan efektif (*EU*) = 52,36%, *Production rate index* = 77,69%, nilai produktivitas = 467,452 ton/jam, dan total produksi = 42591,6 ton pada bulan Mei. Sedangkan pada bulan Juni dihasilkan *MA* = 54,12%, *PA* = 56,21%, *UA* = 91,93%, *EU* = 51,67%, *Production rate index* = 91,81%, nilai produktivitas = 564,633 ton/jam dan total produksi = 78184,8 ton. Kemudian pada tahap pengolahan sekunder dihasilkan *MA* = 50,47%, *PA* = 51,63%, *UA* = 95,45%, *EU* = 49,28%, *production rate index* = 76,64%, nilai produktivitas = 389,5227 ton/jam dan total produksi = 34173,321 ton Pada bulan Mei. Sedangkan pada bulan Juni dihasilkan *MA* = 50,47%, *PA* = 70,36%, *UA* = 81,77%, *EU* = 57,53%, *production rate index* = 78,08%, nilai produktivitas = 405,99 ton/jam dan total produksi = 69607,134 ton. Selanjutnya adalah pada tahap pengolahan Tersier pada bulan Mei dihasilkan *MA* = 66,00%, *PA* = 51,63%, *UA* = 95,45%, *EU* = 49,28%, *production rate index* = 63,41%, nilai produktivitas = 398,112 ton/jam dan total produksi = 33791,743 ton. Sedangkan pada bulan Juni dihasilkan *MA* = 66,00%, *PA* = 64,55%, *UA* = 81,77%, *EU* = 57,53%, *production rate index* = 64,55%, nilai produktivitas = 405,281 ton/jam dan total produksi = 68706,358 ton.

**Kata kunci :** *Production Rate Index*, Produktivitas, *Crushing Plant A*, Ketersediaan mekanik (*MA*), Ketersediaan Fisik (*PA*), Ketersediaan Penggunaan (*UA*), Penggunaan Efektif (*EU*)

### A. Pendahuluan

#### Latar belakang

Kegiatan usaha pertambangan merupakan suatu rangkaian kegiatan usaha yang memiliki alur yang panjang, mulai dari kegiatan survei tinjau sampai dengan kegiatan pemasaran. Pada kegiatan usaha pertambangan, terdapat suatu kegiatan yang disebut dengan kegiatan penambangan. Kegiatan penambangan akan selalu beriringan dengan kegiatan pengolahan bahan galian yang dimana pada kegiatan pengolahan bahan galian ini akan dihasilkan produk akhir dari suatu kegiatan penambangan.

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, kegiatan penambangan terus di berkembang dengan metoda dan teknologi yang di anggap lebih optimum dari sebelumnya. Hal ini dilakukan guna untuk menekan biaya produksi agar profit yang didapatkan semakin besar. Dalam kegiatan penambangan dan pengolahan bahan galian terdapat dua hal yang menjadi kajian utama, yaitu : segi teknis dan segi ekonomis. Sehingga sebisa mungkin kita perlu untuk mencari nilai tengah optimum antara teknis

dan ekonomis, tentunya dengan melalui suatu kajian ilmiah ataupun penelitian yang pada akhirnya dapat direalisasikan pada kondisi lapangan sesungguhnya. Namun tidak mengabaikan toleransi dan nilai pendekatan tertentu.

Kegiatan pengolahan bahan galian jika dilihat dari segi teknis memiliki banyak sekali hal yang menarik untuk dikaji, baik itu dari metoda pengolahan yang digunakan ataupun dari permasalahan aktual yang terjadi dilapangan. Pada suatu *crushing plant* ini sendiri terdiri dari berbagai macam alat yang mana alat-alat ini saling berkesinambungan dalam suatu sistem kerja yang berkelanjutan. Maka dari itu terdapat bahasan yang penting untuk dikaji agar dapat mengoptimumkan kinerja dari suatu *crushing plant* ini. Sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam penentuan sikap dalam menangani *crushing plant* ini kedepannya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka saya melakukan penelitian tugas akhir ini dengan judul penelitian "***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.***

### **Tujuan**

Adapun tujuan dari makalah ini adalah:

1. Menganalisis kinerja *crushing plant A* terhadap produktivitas dan efisiensi alat berdasarkan parameter-parameter yang digunakan.
2. Mengetahui nilai *loosing* material dari proses *crushing* pada *crushing plant A*.
3. Mengetahui pencapaian kinerja alat terhadap target yang ditentukan oleh perusahaan.
4. Menganalisis kinerja *crushing plant A* dan hubungannya dengan nilai *production rate index*.

### **B. Landasan teori**

#### **Pengolahan Bahan Galian (*Mineral Dressing*)**

Pengolahan bahan galian merupakan suatu proses pemisahan mineral berharga dari pengotornya yang tidak berharga dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisik dari mineral-mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimiawi dan fisiknya.

Proses pengolahan bahan galian ini secara umum dapat dipisahkan kedalam beberapa bagian atau beberapa langkah yang diantaranya ialah *comminution*, *sizing*, *concentration*, dan *dewatering*

#### ***Belt Conveyor***

*Conveyor* didefinisikan sebagai suatu alat yang digunakan untuk mengangkut / memindahkan material, baik material curah maupun material satuan, dari suatu tempat ke tempat yang lainnya secara terus menerus sepanjang garis lurus (*horizontal*) atau sudut inklinasi terbatas. *Conveyor* dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, dan salah satunya *belt conveyor*

Perhitungan produktivitas dengan menggunakan *beltcut* dapat diketahui dengan cara sebagai berikut :

$$Q = \text{Berat Beltcut} \times V$$

Dimana :

Q = Kapasitas *belt* (ton/jam).

Berat *Beltcut* = Berat material dalam 1 meter belt (ton/meter)

V = Kecepatan Belt (Meter/jam)

### Effisiensi Kerja Alat–Alat Mekanis

Effisiensi kerja alat mekanis merupakan faktor yang sulit ditentukan, karena dipengaruhi oleh berbagai hal seperti keterampilan operator, perbaikan dan penyetelan alat, keterlambatan kerja dan sebagainya. Namun berdasarkan data-data serta pengalaman dapat ditentukan effisiensi kerja yang mendekati kenyataan.

Dalam hubungan dengan effisiensi kerjanya, maka perlu juga diketahui mengenai kesediaan dan penggunaan alat mekanis. Karena hal ini mempunyai nilai kerja yang bersangkutan.

### Ketersediaan Mekanis (*Mechanical Availability*)

Merupakan suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanis yang sesungguhnya dari alat yang sedang dipergunakan, dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$MA = \frac{We}{We+R} \times 100\%$$

### Ketersediaan Fisik (*Physical Availability*)

Kesediaan fisik merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang sedang dipergunakan. Kesediaan fisik pada umumnya selalu lebih besar daripada kesediaan mekanis, dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$PA = \frac{We+S}{We+R+S} \times 100\%$$

### Ketersediaan Penggunaan (*Use of Availability*)

Kesediaan penggunaan menunjukkan berapa persen (%) waktu yang dipergunakan oleh suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan (tidak rusak), dinyatakan dengan persamaan :

$$UA = \frac{We}{We+S} \times 100\%$$

### Penggunaan Efektif (*Effective of Utilization*)

Penggunaan efektif menunjukkan berapa persen (%) dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dipergunakan untuk kerja produktif, dinyatakan dengan persamaan:

$$EU = \frac{We}{We+R+S} \times 100\%$$

Keterangan :

We = Waktu efektif yaitu waktu yang benar-benar digunakan untuk bekerja termasuk dari tempat kerja, dinyatakan dalam jam.

R = *Repair*, (waktu perbaikan), yaitu waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan, penggantian suku cadang, dinyatakan dalam jam.

S = *Standby*, Waktu menunggu, yaitu waktu dimana suatu alat tersedia untuk dioperasikan, tetapi tidak digunakan karena alasan tertentu seperti hujan deras, dan sebagainya, dinyatakan dalam jam.

### Effisiensi Kerja Produksi

Dalam kajian produksi pasti menggunakan alat mekanis yang memiliki kapasitas tertentu. Namun alat tersebut tidaklah mungkin dipaksa untuk bekerja 100 %, karena jika alat ini dipaksakan untuk bekerja 100% dari kemampuannya maka alat mekanis ini akan cepat mengalami kerusakan. Maka dari itu efisiensi kerja produksi ini biasanya ditentukan guna untuk menjaga umur alat. *Production rate index* merupakan faktor yang menunjukkan kinerja alat dalam melakukan produksi. *Production rate index* ini dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PRI = \frac{\text{Produktivitas aktual } \left(\frac{\text{ton}}{\text{jam}}\right)}{\text{Kapasitas terpasang } \left(\frac{\text{ton}}{\text{jam}}\right)} \times 100\%$$

Nilai dari *production rate index* ini menunjukkan persentase kinerja alat dalam melakukan produksi dengan pembandingnya ialah kapasitas alat itu sendiri. Dengan kata lain nilai *production rate index* ini menunjukkan seberapa besar alat tersebut telah bekerja dari kemampuan maksimalnya.

### C. Hasil Penelitian

#### Kinerja Alat Dan Kaitannya Dengan Target Perusahaan

Kinerja alat pada *crushing Plant A* ini masih jauh dari target yang direncanakan, dari enam parameter yang menjadi acuan hanya beberapa yang memenuhi target perusahaan, yaitu nilai *used availability* pada *cone crusher* (sekunder) dan *cone crusher* (tersier) di bulan Mei, lalu nilai *used availability* pada *jaw crusher* (primer) di bulan Juni, dan nilai *production rate index* pada *jaw crusher* (primer) di bulan Juni (Tabel 1).

**Tabel 1.** Kinerja Crushing Plant A dengan Target Perusahaan

No	Indikator	Target	Mei			Juni		
		Target	Primer	Sekunder	Tersier	Primer	Sekunder	Tersier
1	Produksi (Ton/Bulan)	180.000	42.591,60			78.184,80		
2	Ma (%)	95	58,68	50,47	66,00	54,12	50,47	66,00
3	Pri (%)	90	77,69	76,64	63,41	91,81	78,08	64,55
4	Pa (%)	95	63,13	51,63	51,63	56,21	70,36	70,36
5	Ua (%)	95	82,94	95,45	95,45	91,93	81,77	81,77
6	Eu (%)	95	52,36	49,28	49,28	51,67	57,53	57,53

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

#### Hubungan Kinerja Alat Terhadap Produktivitas Alat

Produktivitas alat pada *crushing plant* ini dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya *feeding* yang masuk, kesiapan alat, dan kapasitas dari alat. (Tabel 2).

**Tabel 2.** Kinerja Crushing Plant A dengan Produktivitas Alat

NO	INDIKATOR	MEI			JUNI		
		PRIMER	SEKUNDER	TERSIER	PRIMER	SEKUNDER	TERSIER
1	Produktivitas (ton/jam)	467,452	398,523	398,112	564,633	405,991	405,281
2	EU (%)	52,36	49,28	49,28	51,67	57,53	57,53

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

Dari tabel diatas menunjukkan hubungan yang berbanding lurus. Namun hal ini tak berlaku pada *jaw crusher* karena pada bulan Mei dan Juni *jaw crusher* yang mengalami perubahan pengaturan *css* .

### Hubungan Kinerja Alat Terhadap *Production Rate Index*

*Production rate index* ialah nilai yang menunjukkan seberapa besar kemampuan alat dalam memproduksi dengan batasan kapasitas maksimal dari alat tersebut. Hasil dari pengamatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Tabel 5.3).

**Tabel 3.** Kinerja Crushing Plant A dengan Produktivitas *Production Rate index*

NO	INDIKATOR	MEI			JUNI		
		PRIMER	SEKUNDER	TERSIER	PRIMER	SEKUNDER	TERSIER
1	EU (%)	52,36	49,28	49,28	51,67	57,53	57,53
2	PRI (%)	77,69	76,64	63,41	91,81	78,08	64,55

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

Pada tabel diatas didapatkan bahwa nilai dari *production rate index* akan berbanding lurus dengan nilai kesiapan alat, kecuali pada proses primer yang mengalami pengaturan *css* dari 175 mm pada bulan Mei dan 180 mm pada bulan Juni

### Kehilangan Dalam Produksi

Kehilangan dalam produksi ini mempengaruhi hasil dari proses pengolahan, namun selama kehilangan produksi ini masih dalam batasan normal ini tidaklah menjadi masalah serius. Kehilangan dalam produksi ini dipantau secara berkala, agar produkta yang dihasilkan pada kegiatan pengolahan bahan galian ini dapat terawasi dan diketahui jumlah dimasing-masing produknya. Rata-rata Kehilangan dalam produksi ini ialah bekisar sekitar 0,1%-1,12% atau sebesar 101,7 ton/bulan-779,035 ton/bulan. Berikut Tabel kehilangan produksi pada proses primer, sekunder dan tersier (Tabel 4 – Tabel 6).

**Tabel 4.** Total Produksi dan Kehilangan Produksi Pada *jaw Crusher*

	Sirdam		Gudang Batu		Total		Loosing	
	Ton	%	Ton	%	%	Ton	%	Ton
MEI	8467,073	19,88%	34.022,867	79,88%	99,76%	42.489,939	0,24%	101,7

<b>JUNI</b>	12465,623	15,94%	65.497,159	83,77%	99,72%	77.962,782	0,28%	222,02
-------------	-----------	--------	------------	--------	--------	------------	-------	--------

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

**Tabel 5.** Total Produksi dan Kehilangan Produksi Pada *Cone Crusher* (Sekunder)

BULAN	CV 04 (FEED)		CV 05 (PRODUKTA)		LOOSENING	
	TON/JAM	TON	TON/JAM	TON	TONASE	%
<b>MEI</b>	398,523	3.4173,321	398,112	3.4138,104	35,217	0,10%
<b>JUNI</b>	405,99087	6.9607,134	405,2808	6.9485,393	121,741	0,17%

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

**Tabel 6.** Total Produksi dan Kehilangan Produksi Pada *Cone Crusher* (Tersier)

BULAN	MEI		JUNI	
SATUAN	(%)	TON	(%)	TON
<b>SP 12</b>	32,01%	10927,980	34,94%	24277,320
<b>SP 23</b>	9,20%	3140,920	9,56%	6642,316
<b>SCREENING</b>	12,80%	4371,192	12,82%	8909,776
<b>ABU 1</b>	14,83%	5062,680	15,19%	10552,610
<b>ABU 2</b>	9,52%	3250,611	12,87%	8942,592
<b>JUMLAH</b>	78,37%	26753,383	85,38%	59324,615
<b>RETURN</b>	20,62%	7038,360	13,50%	9381,744
<b>JUMLAH+RETURN</b>	98,99%	33791,743	98,88%	68706,359
<b>LOOSING</b>	1,01%	346,361	1,12%	779,035

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

### Perbandingan Performa *Crushing Plant A*

Performa dari *crushing plant A* ini dapat dilihat dari beberapa parameter. Parameter-parameter tersebut diantaranya : *PA*, *MA*, *UA*, *EU*, *PRI* dan juga total produksi yang diamati dalam setiap bulannya. Pada perbandingan performa *crushing plant A* ini terdapat penurunan produksi pada semester pertama tahun 2015. Pada hal ini yang menjadi penyebab penurunan produksi ialah pada bulan Mei dan Juni 2015 ialah, nilai *EU* dan *PRI* yang cenderung rendah.

**Tabel 7.** Perbandingan Performa *Crushing Plant A*

N O	Indikator Performa	Semester 1 2014		Semester 2 2014		Semester 1 2015	
		Rata- Rata	Total Produksi	Rata- Rata	Total Produksi	Rata- Rata	Total Produksi
			(ton)		(ton)		(ton)
1	PA (%)	54	966.484,90	65	942.373,40	70	485.875,57
2	MA (%)	95		98		97	
3	UA (%)	73		86		87	
4	EU (%)	77		78		70	
5	PRI (%)	76		78		84	
6	Produksi	162.241		166.228		121.469	

Sumber : Data Pengamatan Lapangan

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai Produktivitas alat *crushing* berbanding lurus dengan nilai rata-rata kesiapan alat, namun hal ini tidak berlaku pada *jaw crusher* (primer) karena telah terjadi perubahan *setting* alat. Pada bulan Mei, produktivitas primer sebesar 467,456 ton/jam dengan nilai EU 77,69 %, sekunder sebesar 398,523 ton/jam dengan nilai EU 49,28 % dan tersier sebesar 398,112 dengan nilai EU 49,28 %. Sedangkan pada bulan Juni, produktivitas primer sebesar 564,633 ton/jam dengan nilai EU 51,67 %, sekunder sebesar 405,991 ton/jam dengan nilai EU 57,53 % dan tersier sebesar 405,281, nilai EU 57,53%.
2. Nilai dan persen kehilangan yang terdapat pada *crushing plant A* di bulan Mei dan Juni, pada primer, sekunder, dan tersier masing-masing sebesar :
  - a. Primer, 101,7 ton (0,24%) dan 222,02 ton (0,28%).
  - b. Sekunder, 35,217 ton (0,10%) dan 121,741 ton (0,17%).
  - c. Tersier, 346,361 ton (1,01%) dan 779,035 ton (1,12%).
3. *Crushing plant A* belum dapat memenuhi target yang diharapkan oleh perusahaan baik dari kesiapan alat maupun dari produksi yang direncanakan, sebesar 180000 ton/bulan. Pada bulan Mei total pencapaian produksi sebanyak 42591,60 ton dan 78184,80 ton pada bulan Juni. Sedangkan pencapaian Kinerja *crushing plant A* ialah :
  - a. Primer pada bulan Mei, MA = 58,68%, PA = 63,13%, UA = 82,94%, EU = 52,36%, dan PRI = 77,69%. Pada bulan Juni, MA = 54,12%, PA = 56,21%, UA = 91,93%, EU = 51,67%, dan PRI = 91,81%
  - b. Sekunder pada bulan Mei, MA = 50,47%, PA = 51,63%, UA = 95,45%, EU = 49,28%, dan PRI = 76,64%. Pada bulan Juni, MA = 50,47%, PA = 70,36%, UA = 81,77%, EU = 57,53%, dan PRI = 78,08%
  - c. Tersier pada bulan Mei, MA = 66,00%, PA = 51,63%, UA = 95,45%, EU = 49,28%, dan PRI = 63,41%. Pada bulan Juni, MA = 66,00%, PA = 64,55%, UA = 81,77%, EU = 57,53%, dan PRI = 64,55%
4. Kinerja dari *crushing plant A*, yang dilihat dari nilai kesiapan alat atau avability alat, didapatkan hubungan yang berbanding lurus. Namun hal ini tidak terjadi pada (*jaw crusher*), dikarenakan pada *jaw crusher* telah terjadi perubahan *css* (*close set setting*) di bulan Juni, yang mana lebar *css* pada bulan Mei sebesar 175 mm dan pada bulan Juni sebesar 180mm.

#### Daftar Pustaka

- CEMA., 2007, "*Belt Conveyor For Bulk Material*", Conveyor Equipment Manufacture Association., United State Of America.
- Currie John M. (1973), "*Unit Operasi in Mineral Processing*", CSM Press, Columbia.
- Junda Toha., 2002, "*Konveyor sabuk dan peralatan pendukung*", PT JUNTO Engineering., Bandung, Indonesia.
- Lowrison, G.C (1974), "*Crushing and Grinding, Butterworth's*", London, England

- Partanto Prodjosumarto, Ir.,Prof., 1993, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Partanto Prodjosumarto, Ir.,Prof., dan Zaenal Ir.,MT., 2006, "*Tambang Terbuka*", Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung.
- Taggart Arthur F. (1944), "*Handbook of Mineral Dressing*", Wiley-Interscience Publication, New York.
- Tarjan Gustav, (1981), "*Mineral Processing Technology*", Akademia Kiado, Budapest.
- Trimax Machinery Team., "*The Birth Of New Dawn (Product Catalog)*" .,Bekasi, Indonesia
- Tobing., IR, H, S.I., 2005., *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian* (mineral Dressing).
- OPD-TC Buma Team., 18 Februari 2014, "*Dasar Aplikasi Alat Berat Dan Perencanaan Pemeliharaan*", *Operation People Development – Training Center*.

