

Evaluasi Produksi Crushing Plant di PT. Semen Padang Kelurahan Batu Gadang Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang Sumatera Barat

Evaluation of Production Crushing Plant PT. Semen Padang Kelurahan Batu Gadang Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang Sumatera Barat

¹Haganada Sai Pontas, ²Solihin, ³Sriyanti

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹okha_thedreamer@yahoo.co.id, ²solihintambangunisba@gmail.com, ³sriyanti.tambang@yahoo.com

Abstract. PT. Semen Padang is one of the state-owned companies that produces cement for the needs of development in the western region of Indonesia, there are some raw materials for the making of cement one of which is limestone produced by PT Semen Padang itself. Limestone is produced by mining and then crushed with a rock crusher called limestone crusher (LSC) and distributed to the storage area by using the tool factory conveyor belt conveyor. PT. Semen Padang is using 3 kinds of limestone crusher, they are: LSC II, LSC IIIA, LSC IIIB, those three tools have production targets in May 2016, which is 731 237 tons / month, but the facts indicate that this target was not achieved because of some technical and non-technical factors that causing delay on the production. The purpose of this study is aimed at; (1) Determine the production of crushing plant, (2) To increase the productivity of crushing plant to achieve the production target per month, (3) To analyze the optimal working time and how to optimize it. Based on observations in the field, it has been found that LSC IIIB has a value of low productivity and having analyzed several factors that interrupt the production process, they are; (1) high time constraints, (2) specification of some conveyor belt units are not appropriate to meet production targets.

Keywords: Production, Limestone, Crushing Plant

Abstrak. PT. Semen Padang adalah salah satu perusahaan milik negara yang memproduksi semen untuk kebutuhan pembangunan di wilayah barat Indonesia, ada beberapa bahan baku untuk pembuatan semen salah satunya ialah batu gamping yang diproduksi PT. Semen Padang sendiri. Batu gamping diproduksi dari hasil penambangan yang kemudian diremukkan dengan menggunakan alat peremuk batu yang disebut dengan *limestone crusher* (LSC) dan didistribusikan ke tempat penyimpanan pabrik dengan menggunakan alat sabuk berjalan (belt conveyor). Ada 3 *limestone crusher* yang digunakan PT. Semen Padang yaitu LSC II, LSC IIIA, LSC IIIB, ke tiga alat ini mempunyai target produksi pada bulan mei 2016 yaitu 731.207 ton/bulan, namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa target ini tidak tercapai karena adanya beberapa aktor teknis maupun no teknis yang banyak menghambat proses produksi. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk ; (1) Mengetahui produksi dari *crushing plant*, (2) upaya peningkatan produksi *crushing plant* untuk mencapai target produksi perbulan, (3) menganalisis waktu kerja optimal dan cara mengoptimalkannya. Dari hasil pengamatan di lapangan ditemukan LSC IIIB mempunyai nilai produktifitas yang rendah dan setelah dianalisis ada beberapa faktor yang menghambat terjadinya proses produksi yaitu ; (1) tingginya waktu hambatan yang ada, (2) spesifikasi beberapa unit sabuk berjalan (belt conveyor) yang tidak sesuai untuk memenuhi target produksi.

Kata Kunci: Produksi, Batu Gamping, *Crushing Plant*

A. Pendahuluan

Di era pemerintahan Presiden Republik Indonesia Bapak Ir. H. Joko Widodo banyak dilakukan pembangunan beberapa infrastuktur penting di berbagai daerah di Indonesia seperti pelabuhan, bandar udara, stasiun kereta api, dan beberapa bangunan penunjang lainnya untuk mendukung konektivitas nasional, bahkan dalam tahun ke dua kepemimpinannya Ir. H. Joko Widodo melakukan percepatan pembangunan nasional di berbagai lini di seluruh pelosok daerah di Indonesia.

Guna mendukung percepatan pembangunan dan untuk memenuhi kebutuhan seluruh pembangunan nasional dibutuhkan bahan bangunan yang memadai salah satu

yang penting ialah semen sebagai bahan campuran konstruksi yang sangat vital. Semen sebagai bahan baku konstruksi yang sangat vital merupakan zat perekat hidraulik dimana senyawa-senyawa yang dikandungnya akan mempunyai daya rekat terhadap batu jika semen tersebut sudah bereaksi dengan air sehingga baik digunakan untuk merekatkan batu, bata, dan batako maupun bahan bangunan lainnya. Dari besarnya kebutuhan presentase batu gamping yang mencapai 60% berarti permintaan pabrik semen akan kebutuhan batu gamping dari penambangan juga sangat besar, untuk memenuhi kebutuhan bahan baku tersebut dengan tingkat kekerasan kuat tekan batuan yang cukup kuat oleh karena itu diperlukan peralatan mesin sebagai pemecah yang biasa dikenal dengan *Crushing plant*. Dari target produksi yang diterapkan dari 731.237 ton/bulan atau sekitar 23.587/hari. Berdasarkan pengamatan di lapangan, produksi ini belum terpenuhi, tetapi dikarenakan diperlukannya ketercapaian permintaan serta distribusi batu gamping maka perlu diupayakan analisa terhadap peralatan mekanis, agar perusahaan dapat memenuhi sasaran produksi yang telah ada untuk menghasilkan produksi yang memenuhi permintaan *storage* pabrik. Dari uraian di atas, maka dirasakan perlu dilakukan penelitian terhadap kemampuan kerja dari peralatan mekanis seperti unit *crusher* sebagai pemecah batu gamping dan *belt conveyor* sebagai alat transportasi ke *storage*.

B. Landasan Teori

Bahan mentah yang digunakan dalam pembuatan semen adalah batu kapur, pasir silika, tanah liat, dan pasir besi. Salah satu presentasi yang paling besar digunakan ialah batu gamping dengan presentasi $\pm 60\%$. Batu gamping ini memiliki kekerasan yang cukup besar yaitu 2,7 – 3,4 skala mohs dengan berat jenis 1,5 – 2,3 ton/m³, dengan kekerasan yang cukup kuat maka perlunya dilakukan peremukan batuan untuk memperkecil ukuran batuan yang sesuai dengan permintaan kebutuhan pabrik semen dengan alat yang dinamakan alat peremuk batu (*Crusher*).

Alat Peremuk Batu (*Crusher*) dan Jenisnya

Jenis-jenis penghancur batu (*stone crusher*) yang umum dikenal meliputi *jaw crusher*, *impact crusher*, *cone crusher*, *roll crusher*, *hammer crusher*, dan *cycles crusher* dan sejenisnya. *Stone crusher* banyak digunakan sebagai penghancuran (*crushing*) dan peralatan kuari (*quarrying*) di pertambangan, metalurgi, konstruksi, kimia, petrokimia, pengangkutan, energi, industri bahan bangunan, cocok untuk menghancurkan material yang sangat keras (*high hard*), keras sedang (*mid hard*) dan ringan (*soft*) seperti bijih besi, batu kapur, terak, marmer, kuarsa, granit, semen, klinker dan sejenisnya. Penghancur batu memiliki tingkat besar penghancuran, hasil tinggi, ukuran produk yang sama, struktur sederhana, operasi handal dan perawatan mudah, biaya operasi yang ekonomis dll. Jenis-jenis penghancur batu adalah *jaw crusher*, *impact crusher*, *cone crusher*, *roll crusher*, *hammer crusher* dan *cycles crusher*, dan sebagainya. Berikut beberapa tipe dan jenis mesin “*stone crusher*” serta fungsi dan kegunaanya:

1. Jaw Crusher
2. Impact Crusher
3. Roll Crusher
4. Cone Crusher
5. Gyrotory Crusher

Peralatan pada Unit Peremuk

Pada unit peremuk ada beberapa bagian penting yang menjadi suatu rangkaian,

yaitu:

1. Hopper

Merupakan salah satu alat bantu dari unit peremuk yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara dari material umpan batuan, selanjutnya material tersebut diumpankan ke alat peremuk oleh alat pengumpan *feeder*. Hopper ini terbuat dari beton yang dilapisi oleh lembaran baja pada dindingdindingnya dengan tujuan agar terhindar dari keausan akibat gesekan dan benturan dinding dengan material. Kapasitas *hopper* dihitung dengan rumus berdasarkan volume trapezium.

2. Pengumpan (*Feeder*)

Feeder adalah alat pengumpan material dari *hopper* ataupun dari ROM ke unit peremuk atau ke atas *belt conveyor* dengan kecepatan konstan. Penggunaan alat pengumpan bertujuan agar proses pengumpanan dari *hopper* menuju ke alat peremuk dapat berlangsung dengan laju yang konstan, tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil, sehingga dapat mencegah terjadinya penumpukan batubara atau tidak ada umpan di dalam *hopper* ataupun pada alat peremuk.

Ada beberapa bentuk –bentuk dari pengumpan (*Feeder*), macam–macam *feeder* yang sering digunakan dalam industri pertambangan antara lain:

1. *Apron Feeder*,
2. *Vibrating Feeder*,
3. *Belt Feeder*,
4. *Reciprocating Feeder*,
5. *Chain Curtain Feeder/Ross Feeder*
6. *Grizzly Feeder*,
7. *Chain and Flight Feeder*

Untuk mengetahui dari kapasitas dari pengumpan, maka dilakukan dengan cara merhitung kapasitas teoritis pengumpan (*Feeder*) dengan menggunakan persamaan CEMA (*Conveyor Equipment Manufactures Association*), *Belt Conveyor For Bulk Materials*, second edition 1979) sebagai berikut:

$$Q = V \times T \times L \times d \times 60$$

Dimana:

Q = Kapasitas *feeder*, ton/jam

V = Kecepatan angkut *feeder*, m/menit

T = Tinggi tumpukan material di atas *feeder*, m

L = Lebar *feeder*, m

d = Densitas lepas material, ton/m³

Ban Berjalan (Belt Conveyor)

Ban berjalan (*belt conveyor*) adalah suatu alat angkut material yang berupa karet dan dapat bekerja secara kesinambungan pada kemiringan tertentu maupun mendatar (CEMA, CBI Publishing Co.Inc, Second Edition, 1979). Sabuk dibuat dengan menyatukan beberapa jenis anyaman kapas, atau nilon, rayon, dan kabel baja, menjadi kontruksi tulangan yang memberikan kekuatan untuk menahan tarikan dalam sabuk. Lapisan itu ditutup dengan perekat yang terbuat dari karet yang kemudian menggabungkannya menjadi struktur yang menyatu (Peurifoy,1988). Sabuk berjalan digerakkan oleh motor penggerak yang dipasang pada *head pulley*. Sabuk akan kembali ke tempat semula karena dibelokkan oleh *pulley* awal dan *pulley* akhir. Material yang didistribusikan melalui pengumpan akan dibawa oleh sabuk berjalan dan berakhir pada *head pulley*. Pada saat proses kerja di unit peremuk dimulai, sabuk berjalan harus

bergerak terlebih dahulu sebelum alat peremuk bekerja. Hal ini bertujuan mencegah terjadinya kelebihan muatan pada sabuk. Pemakaian sabuk berjalan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : sifat fisik, keadaan material, jarak pengangkutan, dan produksi. Contoh *Belt Conveyor* bisa dilihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1. Belt Conveyor

1) Kapasitas Teoritis Sabuk Berjalan

Dengan mengetahui luas penampang melintang muatan di atas sabuk berjalan maka kapasitas teoritis dari sabuk berjalan dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : (Sumber Dari CEMA, CBI Publishing Co.Inc, Second Edition, 1979).

$$A = K (0,9 B - 0,05)^2$$

Dimana:

A = luas penampang melintang muatan di atas sabuk berjalan (m³)

K = koefisien dari luas penampang melintang muatan di atas sabuk berjalan, dimana harganya tergantung dari harga *trrough of angle* dan harga *angle of repose* (tabel 1.1).

B = Lebar sabuk berjalan (m)

Kapasitas teoritis sabuk berjalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Qt = 60 \times A \times V \times Bi \times S$$

Dimana:

Qt = Kapasitas teoritis sabuk berjalan (m³/jam)

A = Luas penampang muatan di atas sabuk berjalan (m³)

V = Kecepatan sabuk berjalan (m/menit)

Bi = Bobot isi material (ton/m³)

S = Koefisien pengaruh kemiringan sabuk (tabel 1.2)

Tabel 1. Koefisien Area” K”

Tipe Pembawa	Sudut Penampang (... ^o)	Sudut Tumpah (... ^o)		
		10	20	30
Datar	0	0,0295	0,0591	0,0906

	10	0,0649	0,0945	0,1253
	15	0,0817	0,1106	0,1408
	20	0,0963	0,1245	0,1538
	25	0,1113	0,1381	0,1661
	30	0,1232	0,1488	0,1754
	35	0,1348	0,1588	0,1837
Idler 3 roll	40	0,1426	0,1649	0,1882
	45	0,15	0,1704	0,1916
	50	0,1538	0,1725	0,1919
	55	0,157	0,1736	0,1907
	60	0,1568	0,1716	0,1869
	30	0,1128	0,1399	0,1681
	40	0,1336	0,1585	0,1843
Idler 5 roll	50	0,1495	0,1716	0,1946
	60	0,1598	0,179	0,1989
	70	0,1648	0,1808	0,1945

Tabel 2. Koefisien S sudut Incline/Decline “S

Sudut Incline/Decline	Koefisien
2	1
4	0,99
6	0,98
8	0,97
10	0,95
12	0,93
14	0,91
16	0,89
18	0,85
20	0,81
21	0,78

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Berdasarkan rata-rata hasil dari data produksi perhari yang ada didapatkan nilai produksi perjam yang tidak sesuai dengan target produksi yaitu 1400/ton/jam atau 731.207 ton/bulan. Setelah dilakukan pemetaan hasil produksi ternyata nilai produksi LSC 3B sangat rendah, untuk itu dilakukan perhitungan kapasitas produksi dari crusher dan tiap rangkaian belt yang dilalui. Sehingga untuk mengetahui hasil produksi harus diketahui produksi dari crusher, yaitu:

$$\begin{aligned}
 Q &= V \times T \times L \times d \times 60 \\
 &= 13,5 \times 0,7 \times 1,5 \times 1,65 \times 60 \\
 &= 1403,32 \text{ ton/jam}
 \end{aligned}$$

Setelah diketahui hasil dari produksi crusher maka perlu diketahui kapasitas *belt conveyor* yang dilalui untuk mengirim ke 3 storage yaitu storage 2/3, storage 4, storage 5.

Crusher IIB – Belt A4J12P – Storage Indarung 2

CRUSHER	JALUR RBC (TON/JAM)								STORAGE
	15107	A3J01	A5J10	A5J11	A4J12P	A4J13	A1J17	A1J14	
LSC IIIB	1716	1969,37	1969,37	1969,37	1168,98	1470,15	1470,15	723,49	IND II

Crusher IIIB – Belt A4J12P – Storage Indarung 3

CRUSHER	JALUR RBC (TON/JAM)									STORAGE
	15107	A3J01	A5J10	A5J11	A4J12P	A4J13	A1J17	A2J05	A2J06	
LSC IIIB	1716	1969,37	1969,37	1969,37	1168,98	1168,98	1168,98	1168,98	1168,98	IND III

Crusher IIIB – Belt A4J12P – Storage Indarung 4

CRUSHER	JALUR RBC (TON/JAM)							STORAGE
	15107	A3J01	A5J10	A5J11	A4J12P	A4J14	20105	
LSC IIIB	1716	1969,37	1969,37	1969,37	1168,98	1168,98	1470,15	IND IV

Crusher IIIB – Belt A4J12P – Storage Indarung 5

CRUSHER	JALUR RBC (TON/JAM)									STORAGE
	15107	A3J01	A5J10	A5J11	A4J12P	A4J14	A5J13	A5J14	5AJ01	
LSC IIIB	1716	1969,37	1969,37	1969,37	1168,98	1168,98	1969,37	1969,37	1969,37	IND V

Pembahasan

Berdasarkan hasil produksi batu kapur yang dicapai PT. Semen Padang pada bulan Mei 2016 yaitu 667.541 ton/bulan dari target 731.237 ton/bulan atau berkisar 91% perolehan batu kapur, dapat diketahui pula produktifitas batu kapur rata-rata unit *lime stone crusher* 1363,60 ton/jam yang berarti dari nilai diatas angka tersebut tidak mencapai target produksi perbulan dan perjam yang diharapkan 1400 ton/jam. Setelah diadakannya analisis secara mendalam ternyata didapati faktor utama penyebab tidak tercapainya target produksi adalah ketidak sinambungan sabuk berjalan yang menjadi perhatian utama dan beberapa faktor minor yang hampir selalu terjadi pada beberapa sistem produksi yaitu adanya waktu hambatan yang tidak bisa dihindari namun dapat diminimalisir angkanya.

Hasil dari nilai diatas banyak faktor-faktor yang menghambat terjadinya target produksi, adanya tindakan untuk meminimalisir hambatan dan peningkatan efektifitas unit peralatan perlu dilakukan lagi untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan sebelumnya

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

PT. Semen Padang merupakan perusahaan milik negara yang memproduksi semen dan batu gamping serta silika sebagai bahan dari pembuatan semen tersebut dengan target produksi 731.207 ton/bulan selama bulan Mei 2016. Setelah dilakukan penelitian dari tanggal 1 mei sampai 31 mei 2016, maka didapatkan produksi sebesar 662.473 ton/bulan. Hal tersebut masih berada di bawah target produksi dari PT. Semen Padang, dikarenakan banyaknya hambatan waktu kerja yang mempengaruhi jam kerja

efektif.

Adapun upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai target produksi 731.200 ton/bulan adalah:

1. Mengatur ulang kecepatan/kapasitas pada *belt conveyor* A4J12P, karena sesuai pengamatan dilapangan *belt conveyor* ini terlalu kecil untuk menerima material dengan kapasitas yang tidak seimbang dari kapasitas *belt conveyor* A5J11 yang bisa menyebabkan terjadinya penumpukan material sehingga munculnya waktu hambatan.
2. Meningkatkan kedisiplinan operator
3. Melarang istirahat sebelum waktunya
4. Memberikan toleransi maksimal 5 menit untuk terlambat mulai bekerja setelah istirahat
5. Meminimalisirkan waktu pulang lebih awal selama 5 menit untuk persiapan pulang.

Apabila upaya-upaya tersebut dapat dilaksanakan, akan diperoleh peningkatan efisiensi kerja dikarenakan hambatan waktu kerja akan berkurang, sehingga akan didapat peningkatan produksi hingga mencapai 731.207 ton.

Saran

Untuk dapat mencapai sasaran target dan pendekatan secara empiris, pihak manajemen PT. Semen Padang sebaiknya melakukan tindakan seperti beberapa point di bawah ini:

1. Memeriksa kondisi crusher, seperti jalan perawatan alat, sparepart sehingga ketika alat rusak tidak dibutuhkan waktu yang lama untuk perbaikan.
2. Perlu mengupayakan pengurangan waktu – waktu hambatan yang ada dan meningkatkan disiplin kerja
3. Perlu dikaji kembali untuk rangkaian *belt* A4J12P karena akan mempengaruhi efisiensi kerja, sehingga akan meningkatkan produksi dan produktifitasnya.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2007. *Diktat Penuntun Praktikum Pengolahan Bahan Galian*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Anonim.. 2007. *Belt Conveyor For Bulk Material*. Florida, Published by The Conveyor Equipment Manufacturers Association.
- Arifin M & Adjat S., 1997; *Bahan Galian Industri*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung
- Haryanto, D., 1983. *Diktat I Pengolahan Bahan Galian*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
- Kelly, Errpl, G and Sporttiswood, David J., 1982, *Intoduction to Mineral Processing*, Jhon Wiley & Sons, Inc, Canada.
- Suryadharma, Hendra dan Yoso Wigroho, Haryanto, 1998. *Pengolahan*. Yogyakarta : Universitas Atmajaya.
- Tobing, Safif L., 2002; *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian*, Jurusan Teknik Pertambangan UNISBA, Bandung.