

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN *CLOSED SIDE SETTING* (CSS) TERHADAP DISTRIBUSI UKURAN PRODUK PADA UNIT *CRUSHING PLANT* PT. ABC***ANALYSIS OF THE EFFECT OF CHANGES IN CLOSED SIDE SETTING (CSS) ON PRODUCT SIZE DISTRIBUTION IN CRUSHING PLANT UNITS of PT. ABC***Christine Nahas dan Yusuf Rumbino**

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana

Email: [christinenahas1998@gmail.com](mailto:christinenahas1998@gmail.com) dan [yusufrumbino70@gmail.com](mailto:yusufrumbino70@gmail.com)**Abstrak**

Berkembangnya pembangunan dan infrastruktur di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) mengakibatkan peningkatan permintaan pasar akan batu pecah sebagai bahan dasar konstruksi bangunan dan jalan. Mengatasi kebutuhan batu pecah tersebut PT. ABC memproduksi batu pecah jenis, 3/5, 2/3, 1/2, *split* dan abu-batu. Pada bulan Oktober terjadi peningkatan permintaan konsumen terhadap batu pecah jenis 2/3 sehingga perusahaan melakukan upaya peningkatan produksi batu pecah 2/3 dengan cara melakukan perubahan *closed side setting* (CSS) pada *secondary jaw crusher*. Sebelum dilakukan peningkatan produk batu pecah 2/3, PT. ABC memproduksi batu pecah 3/5 distribusi ukuran -75+38 mm sebesar 57,87% atau 12,28 ton/jam, batu pecah 2/3 distribusi ukuran -38,1+19,1 sebesar 28,43% atau 6,03 ton/jam, batu pecah 1/2 distribusi ukuran -19,1+9,6 mm sebesar 2,77% atau 0,5 ton/jam, *split* distribusi ukuran -13,2+6,3 mm sebesar 5,19% atau 1,10 ton/jam dan abu batu distribusi ukuran -6,3 mm sebesar 5,73% atau 1,21 ton/jam, dengan distribusi ukuran produk yang dominan berukuran -75+50,8 mm. Ukuran *closed side setting secondary jaw crusher* yang dipakai 70 mm. Berdasarkan data-data tersebut perusahaan mengharapkan peningkatan produksi batu pecah 2/3 dengan ukuran fraksi -30+20 mm menjadi sebesar 50 %. Upaya perusahaan untuk meningkatkan produksi batu pecah 2/3 sebesar 50% dengan melakukan pengaturan ulang *closed side setting* menjadi 50 mm. Setelah dilakukan perubahan *closed side setting* menjadi 50 mm maka didapatkan target produksi perusahaan untuk batu pecah 2/3 distribusi ukuran -38,1+19,1 mm sebesar 53,52% atau 12,28 ton/jam. Adapun terjadi peningkatan pula pada produksi batu pecah 1/2 distribusi ukuran -19,1+9,6 mm sebesar 5,72 % atau 1,31 ton/jam, *split* distribusi ukuran -13,2+4,75 mm sebesar 6,94% atau 1,6 ton/jam, dan abu batu distribusi ukuran -6,3 mm sebesar 14,98 % atau 3,43 ton/jam. Sedangkan produk 3/5 distribusi ukuran -50,8+25,4 mm menurun menjadi 18,81% atau 4,31 ton/jam.

**Kata Kunci:** *Closed side setting (CSS), distribusi ukuran produk, produksi***Abstract**

The development of development and infrastructure in North Central Timor (TTU) Regency has resulted in an increase in market demand for crushed stone as a basic material for building and road construction. Addressing the need for crushed stone, PT. ABC produces crushed stone types, 3/5, 2/3, 1/2, *split* and gray stones. In October, there was an increase in consumer demand for 2/3 crushed stone so that the company made efforts to increase the 2/3 crushed stone production by changing the *closed side setting* (CSS) of the *secondary jaw crusher*. Prior to the 2/3 increase in crushed stone products, PT. ABC produces crushed stone 3/5 with a size distribution of -75 + 38 mm at 57.87% or 12.28 tons / hour, crushed stone 2/3 a size distribution -38.1 + 19.1 is 28.43% or 6, 03 tons / hour, crushed stone 1/2 size distribution -19.1 + 9.6 mm is 2.77% or 0.5 tons / hour, *split* size distribution -13.2 + 6.3 mm is 5.19% or 1.10 tons / hour and rock ash size distribution of -6.3 mm of 5.73% or 1.21 tons / hour, with the dominant product size distribution measuring -75 + 50.8 mm. The size of the *closed side setting* of the *secondary jaw crusher* used is 70 mm. Based on these data, the company expects to increase the production of crushed stone by 2/3 with a fraction size of -30 + 20 mm to 50%. The company's efforts to increase the 2/3 crushed stone production by 50% by resetting the *closed side setting* to 50 mm. After changing the *closed side setting* to 50 mm, the company's production target for crushed stone 2/3 distribution size -38.1 + 19.1 mm is 53.52% or 12.28 tons / hour. There was also an increase in the production of crushed stone 1/2 size distribution -19.1 + 9.6 mm of 5.72% or 1.31 tons / hour, the *split* size distribution of -13.2 + 4.75 mm was 6.94% or 1.6 tonnes / hour, and the size distribution of rock ash -6.3 mm of 14.98% or 3.43 tonnes / hour. Meanwhile, product size distribution 3/5 of -50.8 + 25.4 mm decreased to 18.81% or 4.31 tons / hour.

**Keywords:** *Closed side setting (CSS), product size distribution, production*

## PENDAHULUAN

Berkembangnya pembangunan dan infrastruktur di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) mengakibatkan kebutuhan akan komoditas batu pecah semakin tinggi, ditambah lagi pembangunan di wilayah perbatasan antara Negara Indonesia dan Negara Timor Leste di Wini, Kabupaten Timor Tengah Utara yang tentunya makin menegaskan akan kebutuhan komoditas batu pecah sebagai material dalam konstruksi bangunan dan jalan. Dalam mengatasi kebutuhan batu pecah, PT. ABC berpartisipasi dengan cara mengelola izin usaha industri pengolahan batu pecah yang terletak di Desa Naiola, Kecamatan Bikomi Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara.

Dalam pengoperasiannya perusahaan ini memproduksi batu pecah 3/5, 2/3, 1/2, *split*, dan abu batu. Oleh karena meningkatnya permintaan konsumen akan produk batu pecah 2/3, PT. ABC menargetkan peningkatan produksi untuk batu pecah 2/3 sebesar 50% lebih besar dari produk batu pecah lainnya pada bulan Oktober dan November.

Upaya perusahaan untuk meningkatkan produksi batu pecah 2/3 adalah dengan pengaturan ulang *closed side setting* (CSS) pada alat *crusher* yaitu *secondary jaw crusher*. *Closed side setting* merupakan jarak antar *fixed jaw* dengan *swing jaw* pada saat *swing jaw* eksrim ke depan. Pada perubahan *closed side setting* untuk dapat meningkatkan produksi batu pecah 2/3 tentunya akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan distribusi ukuran produk dari semua produk hasil peremukan *secondary jaw crusher* sehingga perlu dilakukan analisis pengaruh perubahan *closed side setting* terhadap distribusi ukuran produk.

*Crushing* merupakan tahapan awal dari suatu proses komposisi Pengoperasiannya dilakukan dalam kondisi kering dengan dua atau tiga tahapan penghancuran. Proses peremukan yang dilakukan pada unit *crushing plant* PT. ABC dilakukan melalui 2 tahap yaitu *primary crushing* dan *secondary crushing*. Pada tahap peremukan primer (*primary crushing*) dibantu oleh mesin *jaw crusher* tipe PE 400 x 600 dengan *closed side setting* yang dipakai 100 mm. Pada tahap peremukan sekunder (*secondary crushing*) dibantu oleh mesin *jaw crusher* tipe PEX 250x 1200 dan *closed side setting* yang digunakan sebelum dilakukan peningkatan produksi batu pecah 2/3 adalah 70 mm. Material-material hasil peremukan pada tahap primer dan sekunder dialirkan dengan bantuan *belt conveyor* sebanyak

8 unit. Material material hasil peremukan pada tahap sekunder dialirkan oleh *belt conveyor* ke *screen* II untuk dilakukan pengayakan. *Screen* yang digunakan merupakan *screen 4deck* dengan ukuran *opening* saringan *deck I* 30 mm, *deck II* 20 mm, *deck III* 10 mm, *deck IV* 5 mm .

### **Closed Side Setting (CSS)**

*Closed side setting* merupakan pengaturan mulut pengeluaran (*Setting*) bukaan maksimum dari alat peremuk. Untuk memperoleh ukuran produk yang diinginkan dapat diperoleh dengan cara mengatur parameter CSS yang disesuaikan dengan spesifikasi dari alat tersebut. Dalam mengatur CSS harus disesuaikan dengan kebutuhan material, karena apabila CSS kecil maka produk yang dihasilkan kecil, sedangkan apabila pengaturan CSS besar maka produk yang dihasilkan dominan berukuran besar. Maka dari itu pengaturan CSS merupakan parameter yang paling penting karena dapat mendefinisikan ukuran produk maksimum.

### **Jaw Crusher**

*Jaw Crusher* merupakan mesin peremuk yang memiliki 2 buah rahang dimana salah satu rahang diam (*fix jaw*) dan yang satu dapat digerakan (*swing jaw*). Terjadinya gerakan pada *swing jaw* menyebabkan material yang masuk kedalam sisi *jaw* akan mengalami proses penghancuran oleh karena adanya jepitan atau kompresi. Ukuran material yang dihasilkan pada peremukan oleh *jaw crusher* tergantung pada pengaturan (*setting*) dari mulut alat peremuk yang disebut *closed side setting*.

### **Perhitungan Beltcut**

*Beltcut* merupakan metode untuk menghitung kapasitas *belt conveyor* secara aktual, perhitungan *beltcut* dapat juga digunakan untuk menghitung kapasitas nyata dari alat peremuk, ayakan getar dan distribusi ukuran produk, dengan menimbang berat material yang ada diatas *belt conveyor* sepanjang 1 meter, kemudian menghitung kecepatan *belt conveyor*, sehingga dapat dihitung menggunakan rumus Taggar Arthur (1994).

### **Reduction Ratio 80 (RR 80)**

Nilai *reduction ratio* menentukan keberhasilan suatu proses peremukan, karena besar kecilnya nisbah reduksi ditentukan oleh kemampuan alat peremuk. Menurut Currie (1973), nilai *reduction ratio* yang baik pada proses peremukan untuk *primary crushing* adalah 4-7, untuk *secondary crushing* adalah 14-

20 dan untuk *fine crushing* adalah 50-100. Dalam penelitian ini RR yang digunakan adalah *reduction ratio 80* (RR 80). Reduction Ratio 80 (RR 80) adalah perbandingan antara lubang ayakan umpan (W80f) dengan lubang ayakan produk (W80p) pada kumulatif 80 %.

**Circulating Load Ratio (Beban Edar)**

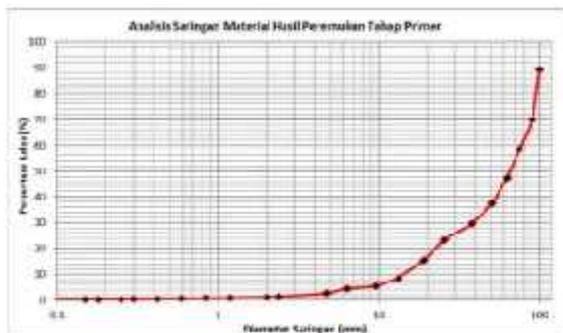
Beban Edar merupakan material yang tetap berada di dalam proses dikarenakan belum menjadi produk yang diharapkan. Beban edar ini hanya muncul jika tahap preparasi dilakukan dengan proses rangkaian tertutup. Nisbah beban edar merupakan nilai yang menunjukkan besarnya persentase beban edar terhadap umpan mula-mula.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini diambil salah satu faktor yang menentukan peningkatan produksi batu pecah 2/3 dari unit *crushing plant* yaitu *closed side setting (CSS)* yang menjadi parameter acuan. Pengaturan *closed side setting primary jaw crusher* yakni 100 mm dianggap sudah maksimal sehingga perusahaan tidak lagi melakukan perubahan. Sementara itu *secondary jaw crusher* dilakukan perubahan *closed side setting* sebanyak 1 kali untuk peningkatan produk batu pecah jenis 2/3 sesuai dengan permintaan pasar dari bulan Oktober-November. Upaya peningkatan produksi untuk batu pecah jenis 2/3 perusahaan melakukan perubahan *closed side setting* pada *secondary jaw crusher A* dengan ukuran awal 70 mm menjadi 50 mm sedangkan *secondary jaw crusher B* tetap dengan ukuran *closed side setting* 30 mm.

**Primary Crushing CSS 100 mm**

Pada tahap peremukan primer dengan pengaturan *closed side setting* 100 mm didapatkan kapasitas nyata sebesar 44,49 ton/jam.



Gambar 1. Analisa Saringan Hasil Peremukan Tahap Primer

Berdasarkan Gambar 1. di atas dapat dilihat bahwa 1 untuk produk peremukan tahap primer diperoleh persentase terbesar massa lolos ayakan

100 mm sebesar 89,31 %, lolos ayakan 90 mm sebesar 69,67 %. Material yang tertahan pada saringan 100 mm memiliki ukuran fraksi terbesar 104 mm. Maka dapat diketahui bahwa hasil peremukan tahap primer oleh *primary jaw crusher* dengan CSS 100 mm menghasilkan distribusi ukuran fraksi -105+75 mm yang dominan lebih banyak untuk diumpankan ke peremukan tahap sekunder

**Secondary Crushing CSS 70 mm**

Pada tahap peremukan sekunder *Closed Side Setting* awal untuk *Jaw Crusher A* 70 mm dan *Jaw Crusher B* 30 mm. Material umpan berasal dari produk hasil peremukan tahap primer yang diangkut oleh *belt conveyor* I dengan umpan terbesar 104 mm. Kapasitas hasil produksi pada tahap sekunder dengan CSS 70 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kapasitas Produksi *Secondary Crusher* CSS 70 mm

Nama Produk	Ukuran (mm)	Total Produksi (ton.jam)	Tonase (ton.jam)	Persentase (%)
3/5	-50+30	21,22	12,28	57,87
2/3	-30+20		6,03	28,43
1/2	-20+10		0,58	2,77
Split	-10-5		1,10	5,15
Abu batu	-5		1,21	5,73



Gambar 2. Grafik Analisa Saringan Hasil Peremukan Tahap Sekunder CSS 70 mm

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa pengaturan *Closed Side Setting (CSS) Secondary Jaw Crusher A* 70 mm dan B 30 mm persentase massa lolos ayakan pada saringan 100 mm, 90 mm dan 75 mm sebesar 100%. Persentase lolos ayakan saringan 50,8 mm sebesar 69,70%. Setelah dilakukan pengukuran menggunakan alat pengukur mistar didapatkan ukuran material terbesar hasil peremukan yang tertahan pada saringan 50,8 mm adalah 73 mm. Rincian distribusi ukuran produk yaitu produk 3/5 distribusi ukuran - 75+38 mm, produk 2/3 distribusi ukuran - 38+19,1 mm, produk 1/2

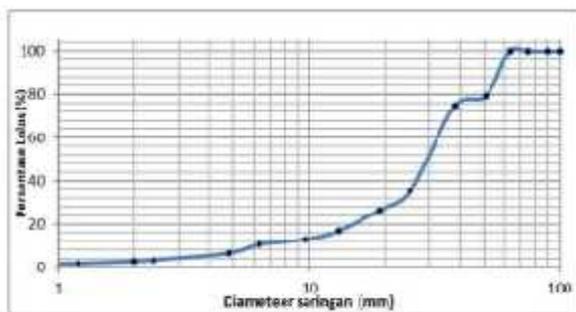
distribusi ukuran - 19,1+9,6 mm, produk *split* distribusi ukuran -13,2+6,3 mm dan produk abu batu distribusi ukuran produk -6,3 mm.

**Secondary Jaw Crusher CSS 50 mm**

Pada pengujian kedua setelah dilakukan perubahan pengaturan *closed side setting* pada *secondary jaw crusher* A yang diperkecil menjadi 50 mm. Material umpan berasal dari produk hasil peremukan tahap primer yang diangkut oleh *belt conveyor* I dengan umpan terbesar 104 mm. Kapasitas hasil produksi pada tahap sekunder dengan CSS 50 dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2. Kapasitas Produksi *Secondary Crusher* CSS50 mm

Nama Produk	Ukuran (mm)	Total Produksi (ton/jam)	Tonase (ton/jam)	Persentase (%)
3/5	-50+30	22,94	4,31	18,81
2/3	-30+20		12,28	53,52
1/2	-20+10		1,31	5,72
Split	-10+5		1,6	6,94
Abu batu	-6		3,43	14,96



Gambar 3. Grafik Analisa Saringan Hasil Peremukan Tahap Sekunder CSS 50 mm

Berdasarkan Gambar 3. di atas, diketahui bahwa persentase massa lolos ayakan pada 100 mm, 90 mm, 75 mm dan 63mm sebesar 100 %, dan ayakan 50,8 mm sebesar 79.07 %. Produk terbesar yang dihasilkan dari peremukan ini berukuran 52 mm. Maka dapat diketahui bahwa peremukan pada tahap sekunder untuk pengaturan *closed side setting secondary jaw crusher* A adalah 50 mm dan *jaw crusher* B 30 mm ini menghasilkan distribusi ukuran fraksi untuk - 53+30 mm lebih dominan. Rincian distribusi ukuran produk yaitu produk 3/5 distribusi ukuran -50,8+25,4 mm, produk 2/3 distribusi ukuran -38+19,1 mm, produk 1/2 distribusi ukuran -19,1+9,6 mm, produk *split* distribusi ukuran -13,2+4,75 mm dan produk abu batudistribusi ukuran produk -4,75 mm.

**Reduction Ratio 80**

Berdasarkan spesifikasi alat *crusher* dan pengamatan ukuran material di lapangan maka didapatkan nilai RR 80 aktual dan teoritis dapat dilihat pada Tabel 3., di bawah ini.

Tabel 3. *Reduction Ratio* 80 Unit Peremuk

Alat	Nilai RR80 Aktual	Nilai RR 80 Teoritis
<i>Primary Jaw Crusher</i>	2,10	3,4
<i>Secondary Jaw Crusher</i> CSS 70mm	1,58	4,16
<i>Secondary Jaw Crusher</i> CSS 50 mm	1,9	

**Circulating Load Ratio (CLR)**

Perhitungan *circulating load ratio* hanya pada proses komunisi di *secondary crusher* pada pengaturan *setting* CSS 50 mm guna peningkatan produk 2/3, karena terdapat umpan balik dari komunisi tersebut yang tidak lolos pada alat *screen* yang kembali menuju *secondary jaw crusher*. Umpan beban edar sebesar 7,26 ton/jam. Umpan mula-mula 18,62 ton/jam maka nilai CLR sebesar 38,99%.

**KESIMPULAN**

1. Pada pengaturan CSS 70 mm batu pecah yang tertahan pada saringan 50,8 mm memiliki massa yang paling besar yaitu 682,3 gram dengan ukuran fraksinya -63,0+50,8 mm. ukuran fraksi ini merupakan ukuran fraksi untuk produk batu pecah yang tertahan pada *deck* I dan keluar sebagai produk 3/5. Pada pengaturan CSS 50 mm batu pecah yang tertahan pada saringan 25,4 mm memiliki massa yang paling besar yaitu 787,5 gram dengan ukuran fraksinya - 38,1+25,4 mm, ukuran fraksi ini merupakan ukuran fraksi yang tertahan pada *deck* II yang akan keluar sebagai produk batu pecah 2/3
2. Terjadi perubahan distribusi ukuran pada produk 3/5, *split* dan abu batu oleh karena pengecilan ukuran *closed side setting* menjadi 50 mm. Distribusi ukuran produk 3/5 berubah dari -75+38 mm menjadi -50,8+25,4 mm , distribusi ukuran produk *split* berubah dari - 13,2+6,3 mm menjadi - 13,2+4,75 mm dan distribusi ukuran produk abu batu berubah dari -63 mm menjadi -4,75 mm.
3. Pengaturan *closed side settings* 70 mm dapat dilihat bahwa kapasitas produksi tertinggi pada batu pecah 3/5 yaitu 12,28 ton/jam dengan persentase 57,87 % dari keseluruhan produk, sedangkan pada pengaturan *closed side*

settings 50 mm hasil pengujian belt cut, kapasitas produksi terbesar pada batu pecah 2/3 yaitu 12,28 ton/jam dengan persentase produksi 53,52% dari keseluruhan produk, sedangkan kapasitas produk 3/5 menurun menjadi 4,31 ton/jam.

4. Efisiensi kerja actual untuk alat-alat mekanis tersebut saat ini antara lain 69,81% untuk alat muat, 75,24% untuk alat angkut, dan 75,61% untuk *crusher*.
5. Primary jaw crusher pada parameter Reduction Ratio (RR) menunjukkan nilai 2,10, pada secondary jaw crusher closed side settings 70 mm Reduction Ratio yang dihasilkan 1,58 sedangkan pengaturan closed side settings 50 mm reduction ratio yang dihasilkan 1,9. Nilai reduction ratio tersebut menunjukkan bahwa terjadi ketidaksesuaian proses komunisi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Jurnal Efendi Marlin.2017. "Upaya Peningkatan Produksi (Split) Batu Andesit pada Crushing Plant di PT Sejahtera Sentra di Desa Sukamulya Kecamatan Tegal Waru, Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat" dalam *Jurnal* Volume 3, No. 2, Tahun 2017 (hlm. 511-517). Prosiding Teknik Pertambangan
- Jurnal Nugraha, Sugih.2018."Upaya Peningkatan Produksi (Split) Batu Andesit Dengan Metode Perubahan CSS (Closed Side Setting) pada Crushing Plant di PT Panghegar Mitra Abadi Desa Lagadar, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat" dalam *Jurnal* Volume 4, No.2, tahun 2018 (hlm. 613-623). Prosiding Teknik Pertambangan
- Jurnal Anisa R.2018. "Analisis Pengaruh Perubahan Close Side Setting Terhadap Kapasitas Produksi Dalam Meningkatkan Produksi Split 1-2 Cm pada Tambang Andesit PT. Koto Alam Sejahtera". Padang (ID): Universitas Negeri Padang.
- Jurnal Sy. Indra septiansyah.2018. " Analisis Presentasi Fraksi Massa Lolos Ayakan Batu Granit Hasil Peremukan Jaw Crusher dan Double Roll Crusher " dalam *Jurnal POLITEKNOSAINS*, Vol.XVII, No 1, Maret 2018.
- Dachi,Iqbal.2015."beltconveyor"[https://www.academia.edu/13061558/BELT\\_CONVEYOR](https://www.academia.edu/13061558/BELT_CONVEYOR) R diakses pada 21 Agustus 2020 pukul 19.40.
- Jurnal Arip Saepul Rahman. 2016. "Kajian Pengaruh Cone Crusher Tertiary Terhadap Presentasi Hasil Produksi dengan Menggunakan Uji Beltcut untuk Mendapatkan Hasil yang Optimal pada Tambang Quarry di PT. Mandiri Sejahtera Sentra (MSS), Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat." Dalam *Jurnal* Volume 2, No.2, Tahun 2016.
- Wills, B.A., dan Minm T.J.N, Mineral Processing Thecnology, Eighth Edition. Queensland.Elsevier Science & Thecnology Books. Hal 108-117.
- Dena Susanto.2019. "Kajian Teknis Produktivitas Unit Peremuk Batu Andesit Di PT. Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Barat". Yogyakarta (ID): Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.