

## Optimalisasi Closed Side Setting (CSS) Jaw Crusher

**Achmad Addinnulhaq\***

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*Achmad.addin26@gmail.com

**Abstract.** Along with the very rapid development of development, be it the construction of roads, toll roads, buildings, housing, airstrips, and other necessities, it will certainly increase the demand for supporting materials, such as andesite. To cope with the increasing demand for andesite, in this case the mining process to the processing process must be considered as well as possible. Andesite mineral deposits, especially in West Java, have great potential resources, one of which is mined and processed by PT Nurmuda Cahaya. Products from PT Nurmuda Cahaya's processing are split 1 (-3.5 +2.5), split 2 (-2.5 +1), split 3 (-1 +0.5) and rock ash. To produce this product, andesite stone processing is carried out in the form of size reduction using the jaw crusher. Currently the production of split stone is 155.26 tons / day, but due to the increasing level of market demand, the company is targeting production yields to 350.48 tons / day so that efforts to increase production are needed. To increase the optimization of split production, it is necessary to rearrange CSS (Closed Side Settings) on the primary jaw crusher, because this tool can still change the CSS rearrangement to achieve the production target expected by the company. The CSS currently used by the company is 80 mm. CSS adjustments were carried out twice, namely CSS 70 mm and CSS 90 mm. Data were collected for 8 days for each CSS setting. Based on the initial CSS jaw crusher settings that have been applied, it is 80 mm which results in a split production of 172.51 tons / day with a return percentage of 9.04% and a work efficiency of 62.88%. For the second CSS reset, it is known that it is 70 mm, resulting in a split production of 87.82 tons / day with a percentage return of 7.47% with a work efficiency of 35.45%. For the third CSS reset, which is 90 mm, resulting in a split production of 205.44 tons / day with a return of 13.89%, 70.02% work efficiency. Based on the rearrangement of CSS carried out with css 70 mm, 80 mm, and 90 mm, then the reset is set using CSS 70 mm, because it produces the products needed by the market.

**Keywords:** CSS (Closed Side Setting), Crushing Plant, Production, Work Efficiency.

**Abstrak.** Seiring dengan berkembangnya pembangunan yang sangat pesat, baik itu pembangunan jalan raya, jalan tol, gedung-gedung, perumahan, lapangan terbang, dan keperluan lain, tentunya akan meningkatkan permintaan bahan penunjang, seperti halnya batuan andesit. Untuk mengatasi permintaan batu andesit yang meningkat, dalam hal ini proses penambangan hingga proses pengolahan harus diperhatikan dengan sebaik mungkin. Endapan bahan galian andesit khususnya di Jawa Barat memiliki potensi sumberdaya yang besar, salah satu diantaranya ditambang dan diolah oleh PT Nurmuda Cahaya. Produk dari hasil pengolahan PT Nurmuda Cahaya yaitu *split* 1 (-3,5 +2,5), *split* 2 (-2,5 +1),

*split* 3 (-1 +0,5) dan abu batu. Untuk menghasilkan produk tersebut maka dilakukan pengolahan batu andesit berupa pengecilan ukuran dengan alat yang digunakan *jaw crusher*. Pada saat ini produksi batu *split* sebanyak 155,26 ton/hari, namun karena tingkat permintaan pasar meningkat maka perusahaan menargetkan hasil produksi menjadi 350,48 ton/hari sehingga dibutuhkan upaya peningkatan produksi. Untuk meningkatkan optimalisasi produksi *split* diperlukan pengaturan ulang CSS (*Closed Side Setting*) pada alat *jaw crusher primary*, karena pada alat ini masih dapat dilakukan perubahan pengaturan kembali CSS guna mencapai target produksi yang diharapkan perusahaan. CSS yang dipakai perusahaan pada saat ini adalah 80 mm. Pengaturan CSS yang dilaksanakan sebanyak 2 kali pengtaturan yakni CSS 70 mm dan CSS 90 mm. Pengambilan data dilakukan selama 8 hari untuk masing-masing pengaturan CSS. Berdasarkan pengaturan awal CSS *jaw crusher* yang telah diterapkan, sebesar 80 mm yang menghasilkan produksi *split* 172,51 ton/hari dengan presentase return sebanyak 9,04% dan efisiensi kerja sebesar 62,88 %. Untuk pengaturan ulang CSS yang kedua diketahui sebesar 70 mm, menghasilkan produksi *split* 87,82 ton/hari dengan presentase *return* sebanyak 7,47% dengan efisiensi kerja 35,45 %. Untuk pengaturan ulang CSS yang ketiga yaitu sebesar 90 mm, menghasilkan produksi *split* 205,44 ton/hari dengan return sebanyak 13,89% efisiensi kerja 70,02%. Berdasarkan pengaturan ulang CSS yang dilakukan dengan css 70 mm, 80 mm, dan 90 mm, maka ditetapkan pengaturan ulang menggunakan CSS 70 mm, karena menghasilkan produk yang dibutuhkan oleh pasar.

**Kata Kunci:** CSS (*Closed Side Setting*), Pabrik Peremuk, Produksi, Efisiensi Kerja.

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya pembangunan yang sangat pesat, baik itu pembangunan jalan raya, jalan tol, gedung-gedung, perumahan, lapangan terbang, dan keperluan pembangunan terutama kereta cepat dan yang lainnya, tentunya akan meningkatkan permintaan bahan baku, seperti halnya batu andesit. Untuk mengatasi permintaan batu andesit yang meningkat, dalam hal ini proses penambangan hingga proses pengolahan harus diperhatikan dengan sebaik mungkin.

Endapan bahan galian andesit khususnya di Jawa Barat memiliki potensi sumberdaya yang cukup besar, salah satunya ditambang dan diolah oleh PT Nurmuda Cahaya yang berlokasi di Kampung Pari, Desa Batujajar Timur, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Produk dari pengolahan yang telah dilakukan oleh PT Nurmuda Cahaya berupa *split* 1 (-3 +2,5), *split* 2 (-2 +1), *split* 3 (-1 +0,5) dan abu batu. Untuk menghasilkan produk tersebut maka dilakukan pengolahan batu andesit yaitu berupa pengecilan ukuran dengan alat yang digunakan *jaw crusher* dan *jaw crusher secondary*.

Permasalahan yang dialami oleh PT Nurmuda Cahaya adalah banyaknya material oversize mengalami return, produktivitas alat, serta waktu hambatan yang terjadi pada crushing plant yang membuat tidak optimalnya kinerja *jaw crusher primary* sehingga produksi menurun. Pada saat ini produksi batu *split* sebanyak 155,26 ton/hari, namun perusahaan menargetkan hasil produksi menjadi 350,48 ton/hari karena tingkat permintaan pasar meningkat sehingga dibutuhkan upaya peningkatan produksi. Untuk meningkatkan optimalisasi diperlukan pengaturan ulang pada kinerja alat crushing plant guna menunjang tercapainya target produksi yang diharapkan perusahaan.

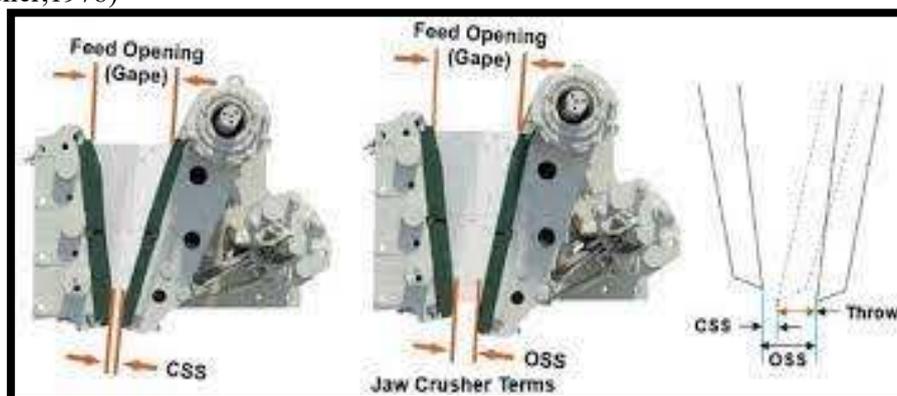
Berdasarkan latar belakang permasalahan yang dihadapi oleh PT Nurmuda Cahaya adalah target produksi yang tidak tercapai. Kemungkinan terdapat permasalahan pada kinerja

alat crusher, terutama pada alat jaw crusher primary, sehingga harus dilakukan pengaturan ulang CSS karena pengaturan CSS yang tidak optimal.. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengetahui efisiensi kerja di setiap pengaturan CSS pada jaw crusher primary
2. Mengoptimalkan produksi split dengan mengkaji pengaturan ulang CSS pada jaw crusher primary
3. Menentukan pengaturan ulang CSS terpilih pada jaw crusher primary dari hasil nilai perbandingan produksi yang terbesar dengan melihat hasil pengujian beltcut agar didapatkan rancangan usulan terpilih.

## 2. Landasan Teori

CSS (Closed Side Setting) (Gambar 3.1) merupakan suatu pengaturan mulut pengeluaran (setting) bukaan maksimum dari mulut alat peremuk. Untuk memperoleh ukuran dari produk yang diinginkan dapat diperoleh dengan cara mengatur parameter Closed Side Setting yang disesuaikan dengan spesifikasi dari alat tersebut. Untuk setingan CSS harus disesuaikan dengan kebutuhan material, karena apabila setingan CSS terlalu besar maka ukuran produk material akan lebih dominan berukuran besar, dan apabila setingan CSS terlalu kecil maka produk akan lebih dominan berukuran kecil, maka dari itu pengaturan CSS ini dapat disebut sebagai parameter crusher yang paling penting karena dapat mendefinisikan ukuran produk maksimum (C.L.Prasher,1978)



Sumber: Katalog Shanbao Machinery, 2014

**Gambar 3.1.** Posisi *closed side setting* pada *jaw crusher*

### Proses pada unit peremuk batu

Proses peremukan adalah tahap pertama dalam proses kominusi secara keseluruhan, dimana tujuannya adalah untuk mengecilkan ukuran batuan atau agar segera mineral tersebut dapat digunakan langsung dalam industri. Proses peremukan material umumnya terjadi sesuai dengan ukuran fraksinya. peremukan materialnya berlangsung dalam tiga tahap, yaitu:

1. Peremukan primer (primary crushing), adalah peremukan tahap pertama dimana umpan yang akan diremukan langsung berasal dari tambang (run of mine), alat yang digunakan adalah jaw crusher primary.
2. Peremukan sekunder (secondary crushing), adalah peremukan selanjutnya dimana umpan untuk peremukan ini adalah hasil dari peremukan primer. Alat yang digunakan pada peremukan sekunder adalah jaw crusher secondary.
3. Peremukan tersier (tertiary crushing), adalah peremukan selanjutnya dimana umpan untuk peremukan ini adalah hasil dari peremukan sekunder atau hasil oversize dari screen. Alat yang digunakan pada peremukan tersier adalah cone crusher.

Dalam proses peremukan yang dilakukan jaw crusher ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jaw crusher pada saat peremukan berlangsung, diantaranya adalah :

1. Ukuran setting, makin besar setting yang dipakai makin besar pula ukuran jumlah umpan yang dihasilkan.

2. Frekwensi swing jaw crusher, semakin tinggi frekwensi sawing jaw crusher maka kapasitas yang dihasilkan akan semakin besar pula, karena disebabkan oleh perputaran roda bering semakin cepat.
3. Kondisi material (kekerasan, kandungan air). Umpan yang keras dan basah akan lebih sulit diremukkan dibandingkan dengan umpan yang lunak dan kering.
4. Faktor pengumpanan. Bila pengumpanan dilakukan dengan besar maka efisiensi jaw crusher dengan sendirinya akan lebih tinggi sehingga produksi yang dihasilkan akan lebih besar.

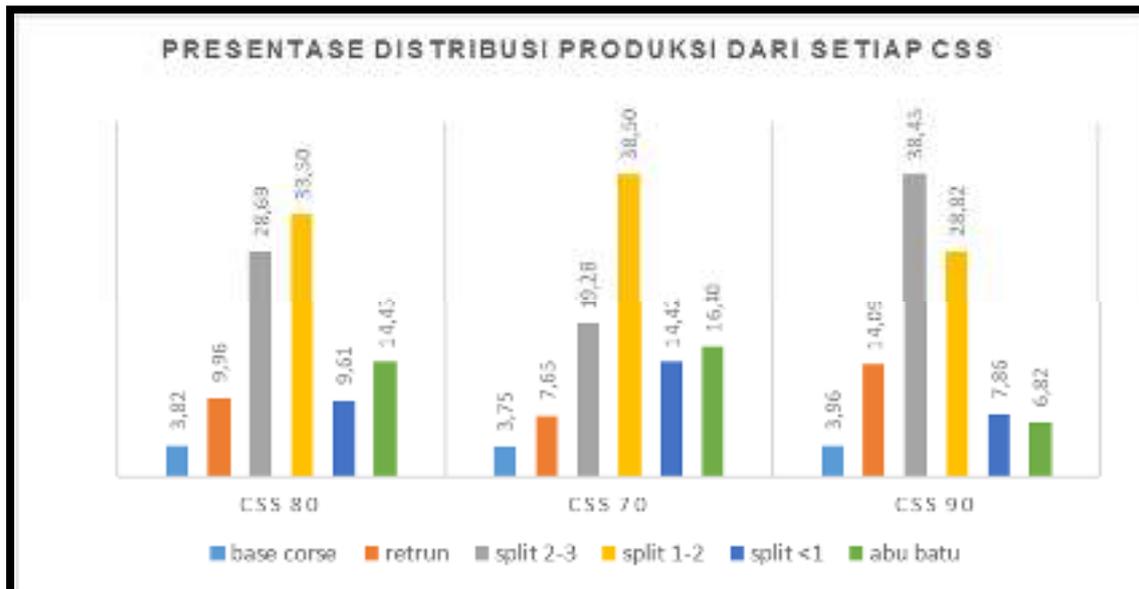
### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perhitungan produksi pada alat *jaw crusher* dengan merubah pengaturan CSS, pengaturan CSS yang digunakan pada produksi aktual *discharge* 80 mm, jumlah produk *return* yang dihasilkan dari *pengaturan discharge* 80 mm menghasilkan sebesar 9,96%, namun pada pengaturan tersebut masih banyak material yang kembali menuju *secondary crusher*, sehingga mengganggu optimalisasi proses produksi. Dengan menggunakan *pengaturan* 70 mm kemungkinan besar produk yang kembali pada *secondary crusher* sangat sedikit sekali, sehingga disarankan untuk pengaturan CSS pada *primary crusher* menggunakan 70 mm hal ini dibuktikan dengan hasil distribusi produksi menjadi 7,65%. Dengan mengambil sampel pada *belt conveyor return* CV04 dan produk CV06, CV07, CV08 dan CV09 (Lampiran F) kemudian dilakukan pengujian *beltcut* pada setiap pengaturan ulang nilai CSS, maka di dapatkan hasil seperti tabel perbandingan distribusi produksi (Tabel 5.1) (Grafik 5.1) yang dihasilkan dari beberapa kali pengulangan pengaturan ulang CSS, sebagai berikut.

**Tabel 5.1.** Perbandingan Distribusi Produksi Dari Setiap Pengaturan Ulang CSS

	Produksi (ton/hari)						Total	
	base corse	retrun	split 2-3	split 1-2	split <1	abu batu		
CSS 80 MM	6,76	9,89	49,68	57,84	16,81	25,38	166,35	
	7,05	18,51	49,12	57,95	16,55	25,02	174,21	
	6,01	17,66	48,22	56,30	15,86	24,35	168,40	
	6,61	19,18	52,15	60,59	17,55	26,00	182,09	
	5,03	13,73	38,45	45,04	13,20	19,62	135,08	
	5,63	15,11	42,60	49,17	14,12	21,06	147,69	
	8,51	22,89	61,63	72,03	20,64	30,58	216,27	
	5,33	15,16	41,47	48,49	13,71	20,81	144,97	
	5,54	15,33	41,35	48,40	13,78	20,79	145,18	
	<b>Total</b>	<b>56,48</b>	<b>147,46</b>	<b>424,66</b>	<b>495,82</b>	<b>142,23</b>	<b>213,61</b>	<b>1480,25</b>
<b>Rata - rata</b>	<b>6,28</b>	<b>16,38</b>	<b>47,18</b>	<b>55,09</b>	<b>15,80</b>	<b>23,73</b>	<b>164,47</b>	
<b>%</b>	<b>3,82</b>	<b>9,96</b>	<b>28,69</b>	<b>33,50</b>	<b>9,61</b>	<b>14,43</b>		
CSS 70 MM	0,85	0,96	4,64	9,26	3,43	3,93	23,06	
	2,46	5,26	12,83	25,83	9,80	11,04	67,21	
	6,19	12,08	30,27	60,35	22,57	25,48	156,94	
	5,64	11,36	28,20	56,36	21,42	24,00	146,98	
	4,36	9,25	23,42	46,26	17,27	19,74	120,29	
	5,28	11,65	28,24	56,49	21,02	24,47	147,16	
	2,65	5,67	14,02	27,69	10,33	11,80	72,17	
	4,57	9,17	23,09	46,73	17,41	19,66	120,63	
	<b>Total</b>	<b>32,00</b>	<b>65,40</b>	<b>164,70</b>	<b>328,97</b>	<b>123,25</b>	<b>140,12</b>	<b>854,44</b>
	<b>Rata - rata</b>	<b>4,00</b>	<b>8,18</b>	<b>20,59</b>	<b>41,12</b>	<b>15,41</b>	<b>17,51</b>	<b>106,81</b>
<b>%</b>	<b>3,75</b>	<b>7,65</b>	<b>19,28</b>	<b>38,50</b>	<b>14,42</b>	<b>16,40</b>		
CSS 70 MM	6,40	15,65	61,67	45,97	12,40	10,79	152,88	
	8,51	29,84	78,59	59,02	15,82	14,34	206,12	
	10,13	35,07	92,13	69,57	19,12	16,44	242,46	
	6,35	24,30	65,04	49,12	13,08	11,33	169,23	
	5,81	23,01	61,55	46,27	13,36	10,69	160,67	
	7,27	27,19	71,78	53,83	14,17	12,79	187,02	
	9,16	35,23	92,70	69,35	19,45	16,86	242,76	
	11,41	41,16	108,29	80,42	21,68	18,89	281,85	
	<b>Total</b>	<b>65,04</b>	<b>231,45</b>	<b>631,75</b>	<b>473,55</b>	<b>129,07</b>	<b>112,12</b>	<b>1642,98</b>
	<b>Rata - rata</b>	<b>8,13</b>	<b>28,93</b>	<b>78,97</b>	<b>59,19</b>	<b>16,13</b>	<b>14,01</b>	<b>205,37</b>
<b>%</b>	<b>3,96</b>	<b>14,09</b>	<b>38,45</b>	<b>28,82</b>	<b>7,86</b>	<b>6,82</b>		

Sumber : Data Pengamatan Lapangan



**Gambar 5.1.** Grafik Rata – rata Perbandingan Produksi / Hari Dari Setiap CSS

Setelah dilakukannya pengaturan ulang CSS bahwa pengaturan ulang dapat meningkatkan optimalisasi, terlihat presentase return pada material *oversize* yang berkurang sehingga produkta yang dihasilkan oleh *jaw crusher* primer langsung menjadi produk akhir. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan dari hasil akhir produk karena perubahan CSS, pada CSS awal 80 mm masih banyak material yang mengalami (*oversize*) *return* menuju ke se *jaw crusher* sekunder, terlihat presentase return sebanyak 9,96% dengan rata – rata produksi sebanyak 164,47 ton/hari hal ini membuat tidak optimalnya pada saat proses produksi ditambah dengan adanya waktu hambatan yang membuat menurunnya efektivitas pada unit crushing plant pada saat proses produksi itu sendiri. Pada CSS 70 mm presentase material *return* sebanyak 7,65% dengan produksi sebanyak 106,81 ton/hari pada pengaturan ulang ini terlihat *return* mengalami penurunan membuat material (*oversize*) *return* untuk di olah kembali oleh *jaw crusher* sekunder menurun dan presentase produk yang di inginkan oleh pasar seperti *split* (1 – 2) sebanyak 38,50%, *split* (2 – 3) 19,28%, dan *split* (< 1) 14,42%. Pada CSS 90 mm mengalami peningkatan pada material (*oversize*) *return* dengan presentase 14,09% membuat banyaknya material yang tertahan pada deck pertama *vibrating screen* untuk selanjutnya diolah kembali oleh *jaw crusher* sekunder dan distribusi presentase produk yang dihasilkan lebih banyak *split* (2 – 3) yaitu sebesar 38,45% *split* (1 – 2) 28,82% dan *split* (< 1) 7,86%. Hal ini dirasa kurang optimal walaupun pada perubahan CSS 90 mm menghasilkan produksi yang tinggi yaitu mencapai 205,37 ton/hari akan tetapi kurang memenuhi kebutuhan pasar, mengingat saat ini produk yang di butuhkan terbesar yaitu pada *split* 1-2 ditambah dengan bertambahnya *return* yang membuat proses pada saat produksi ini kurang optimal dan kurang efektif.

#### 4. Kesimpulan

Setelah dilakukannya analisis mengenai upaya peningkatan presentase produksi (*split*) batu andesit pada crushing plant di PT Nurmuda Cahaya dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk efisiensi kerja pada setiap pengaturan CSS di dapat sebesar 62,88 % pada CSS 80, kemudian dilakukan perubahan 2 kali pengaturan ulang CSS, pengaturan ulang pertama yakni pada nilai CSS 70 mm dengan hasil efisiensi kerja sebesar 35,45%, lalu pengaturan kedua yakni pada nilai CSS 90 mm dengan efisiensi kerja sebesar 70,02%;
2. Untuk presentase perbandingan hasil distribusi produksi *split* yaitu untuk tiap pengaturan CSS, pada CSS 80 mm dengan hasil produksi *split* 164,47 ton/ hari dengan presentase *return* 9,96%, kemudian dilakukan perubahan 2 kali pengaturan ulang CSS pada *jaw crusher*, pengaturan ulang pertama yakni pada nilai CSS 70 mm dengan hasil produksi *split* 106,81 ton/hari dengan presentase *return* 7,65%, lalu pengaturan kedua yakni pada

nilai CSS 90 mm dengan hasil produksi split 205,37 ton/hari dengan presentase return 14,09%

3. Untuk rekomendasi pengaturan ulang Closed Side Setting dapat dilihat setelah dilakukan pengamatan dengan hasil untuk Closed Side Setting jaw crusher menggunakan pengaturan CSS 70 mm dengan hasil produksi split 106,81 ton/hari dengan efisiensi kerja sebesar 35,45%.

Pengaturan CSS 70 mm menghasilkan produk yang dibutuhkan oleh pasar salah satunya split 1-2 dan split 2-3 akan tetapi untuk menjaga optimalisasi pada saat proses produksi produksi harus dilakukannya perbaikan pada alat crusher itu sendiri agar produktivitas tidak menurun dan produksi pun meningkat

## 5. Saran

Ada beberapa saran yang diajukan kepada PT Nurmuda Cahaya, antara lain :Untuk meningkatkan kinerja mesin pengolahan diperlukan percobaan-percobaan pada beberapa setting CSS ( Close Side Setting ).

1. Untuk meningkatkan kinerja mesin pengolahan diperlukan percobaan – percobaan ada beberapa setting CSS
2. Mengurangi hambatan (maintenance alat).

## Daftar Pustaka

- [1] Antek Shared, 2014, Jenis-jenis Crusher dan Cara Kerjanya
- [2] Brown Lenox, Machinery Team, “The Birth Of New Dawn (Product Catalog)” Bekasi, Indonesia.
- [3] Cumulative Environmental Management Association, 2007, “Belt Conveyor For Bulk Material”, Conveyor Equipment Manufacture Association, United State Of America
- [4] Currie, John M, 1973, “Operation Unit in Mineral Processing”, CSM Press, Columbia.
- [5] Gustav, Tarjan, 1981, “Mineral Processing Technology”, Akademia Kiado, Budapest.
- [6] Lowrison, G.C. 1974, “Crushing and Grinding, Butterworth’s”, London, England.
- [7] Heidelberg Cement, 2014 “Modul Crusher Basic”
- [8] Silitonga P. H., 1973, "Peta Geologi Lembar Bandung", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi”, Bandung.
- [9] Anonim, Shanghai Jianse Luqiao Machinery Co., LTD “JAW CRUSHER SPESIFICATION” Shanbao Catalog Brochure Shanghai City.
- [10] Taggart, Arthur F. 1944, “Handbook of Mineral Dreshing”, Wiley- Interscience Publication, New York.
- [11] Tobing, 2005, Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing).
- [12] Toha, Juanda, 2002, “Conveyor sabuk dan peralatan pendukung”, PT JUNTO Engineering, Bandung, Indonesia.
- [13] Prasher, C L, 1978 “Crushing and Grinding Process”, (Wiley: New York)