

## Optimalisasi Alat Crushing Plant untuk Memenuhi Target Produksi Batuan Andesit di PT XYZ Desa Lagadar, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

M Al Arief Mufthian\*, Solihin, Rully Nurhasan Ramadani

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

\*ariefmufthian1998@gmail.com, solihin@unisba.ac.id, rully@unisba.ac.id

**Abstract.** Along with the rapid pace of development that is being carried out, the need for andesite rock in Indonesia is increasing. To meet these needs, it is necessary to carry out a comminution process or size reduction after mining activities are carried out. This size reduction is a process carried out to get the results in the form of split stones that will be used to meet market needs. And the process of reducing this size is done by using a rock crusher (crusher). PT. XYZ itself has 2 units of Crushing Plant to achieve the set production target of 15,420 tons/month. However, the production capacity of these 2 crushing plant units has not been able to meet the production target desired by the company. According to (B.A Wills, 1980:232) the size of the product resulting from the crushing of the cone crusher is influenced by the Close Side Setting (CSS) setting on the cone crusher. The larger the CSS size, the larger the percentage of product size produced, and the production capacity will also be large. If the CSS size is reduced, the percentage of product size produced is also smaller, and the product capacity will also be small. Therefore, an experiment was carried out in changing the CSS size, which had an initial size of 20mm, to 30mm so that the production target increased by 37% and reached 15,455.41 tons/month. Apart from that, after the experiment was carried out on setting the CSS size, the performance of the Secondary Crusher tool was getting better, so that the obstacles that often occurred before the experiment were reduced after the CSS size change was made. The amount of time that was reduced due to a change in the size of the CSS in the Secondary Crusher was from 2.60 hours/day to 0.83 hours/day. From the results of these experiments, the performance efficiency of the...

**Keywords:** *Closed Side Setting, Production Target, Secondary Crushing.*

**Abstrak.** Seiring dengan pesatnya laju pembangunan yang sedang dilaksanakan kebutuhan akan batuan andesit di Indonesia semakin meningkat Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka perlu dilakukannya proses kominusi atau pengecilan ukuran setelah kegiatan penambangan dilakukan. Pengecilan ukuran ini merupakan proses yang dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa batu split yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Dan proses pengecilan ukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat peremuk batuan (crusher). PT. XYZ sendiri memiliki 2 unit Crushing Plant untuk pencapaian target produksi yang telah ditetapkan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan. Namun kapasitas produksi dari 2 unit crushing plant ini belum dapat memenuhi target produksi yang diinginkan oleh perusahaan. Menurut (B.A Wills, 1980:232) ukuran produk hasil peremukan cone crusher dipengaruhi oleh pengaturan Close Side Setting (CSS) pada cone crusher. Semakin besar ukuran CSS maka persentase ukuran produk yang dihasilkan lebih besar, dan kapasitas produksi juga akan besar. Apabila ukuran CSS dikecilkan maka persentase ukuran produk yang dihasilkan juga lebih kecil, dan kapasitas produk juga akan kecil. Maka dari itu dilakukannya percobaan dalam mengubah ukuran CSS yang memiliki ukuran awal sebesar 20mm, menjadi 30mm sehingga target produksi mengalami peningkatan sebesar 37% dan mencapai 15.455,41 ton/bulan. Selain dari itu setelah dilakukannya percobaan pada pengaturan ukuran CSS, kinerja dari alat Secondary Crusher semakin membaik, sehingga hambatan-hambatan yang sering terjadi pada saat sebelum percobaan dilakukan semakin berkurang setelah dilakukannya perubahan ukuran CSS. Adapun besaran waktu yang berkurang akibat adanya perubahan ukuran CSS pada Secondary Crusher yaitu yang asalnya 2,60 jam/hari menjadi 0,83 jam/hari. Dari hasil percobaan tersebut efisiensi kinerja pada alat ...

**Kata Kunci:** *Closed Side Setting, Target Produksi, Secondary Crushing.*

## A. Pendahuluan

Dalam era pembangunan di dalam negeri, kebutuhan akan batuan andesit di Indonesia semakin meningkat seiring dengan pesatnya laju pembangunan yang sedang dilaksanakan. Pesatnya pembangunan tersebut dilakukan pada pembuatan gedung-gedung, fasilitas untuk transportasi seperti pembangunan kereta cepat Indonesia Cina (KCIC) Jakarta – Bandung, jalan tol, jembatan dan lainnya.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka perlu dilakukannya proses kominusi atau pengecilan ukuran setelah kegiatan penambangan dilakukan. Pengecilan ukuran ini merupakan proses yang dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa batu split yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasar.

Namun kapasitas produksi dari 2 unit *crushing plant* ini belum dapat memenuhi target produksi yang diinginkan oleh perusahaan. Semakin besar ukuran CSS maka persentase ukuran produk yang dihasilkan lebih besar, dan kapasitas produksi juga akan besar. Apabila ukuran CSS dikecilkan maka persentase ukuran produk yang dihasilkan juga lebih kecil, dan kapasitas produk juga akan kecil.

1. Mengoptimalkan kinerja dari unit *crushing plant* terhadap target produksi perusahaan.
2. Meminimalisir faktor yang mempengaruhi timbulnya permasalahan yang menyebabkan turunnya efisiensi kerja alat pada unit *crushing plant*.
3. Meningkatkan kapasitas produksi belt *conveyor* dari hasil proses peremukan pada unit *crushing plant* dengan adanya perubahan pengaturan CSS (*Close Side Setting*).

## B. Metodologi Penelitian

Batu Andesit adalah jenis batuan beku yang berasal dari produk gunung api. Batu Andesit ini dapat dibagi dua jenis berdasarkan tempat terbentuknya. Batuan Andesit pertama adalah batuan beku yang membeku atau terbentuknya didalam tanah, sedangkan batuan andesit kedua pembekuannya terjadi dipermukaan yang sering disebut lafa. Batu Andesit yang berada di Baleendah ini merupakan jenis batuan beku lafa yang mempunyai struktur batuan *columnar jointing* (struktur tiang).

Kegiatan penambangan bahan galian, umumnya dibagi atas tiga sistem penambangan yaitu tambang terbuka, tambang bawah tanah, dan tambang bawah air. Untuk material andesit sendiri umumnya digunakan sistem tambang terbuka. Tambang terbuka merupakan suatu sistem penambangan di mana seluruh aktivitas kerjanya akan berhubungan langsung dengan atmosfer atau udara luar.

Pada prinsipnya tahap pengolahan andesit ini disesuaikan dengan penggunaannya dengan maksud untuk mereduksi ukuran yang sesuai dengan berbagai kebutuhan. Secara singkat, tahapan pengolahan meliputi:

1. Peremukan dengan primary crusher seperti jaw crusher, cone crusher atau gyratory crusher yang dilanjutkan dengan secondary crusher.
2. Pemisahan menggunakan pengayak (*vibrating screen*).
3. Penghalus ukuran dengan *rotopactor*.

Pengindraan jauh (*remote sensing*) merupakan suatu ilmu, seni dan teknik untuk Kominusi adalah tahap pertama yang dilakukan pada suatu proses pengolahan bahan galian, yang mana prosesnya dilakukan dengan cara mereduksi atau memperkecil ukuran bongkah batuan yang berasal dari tambang secara umum kegiatan kominusi memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memperkecil ukuran batuan, sehingga diperoleh butiran mineral dengan ukuran tertentu sesuai dengan kebutuhan pada proses selanjutnya.
2. Untuk membebaskan mineral berharga dari mineral pengotornya.
3. Mempermudah proses pengangkutan..

*Sizing* atau penyeragaman ukuran merupakan proses untuk mengelompokan material berdasarkan besar butir yang sama. Terdapat beberapa cara yang dilakukan untuk proses ini diantaranya *lab sizing* dan *screening*.

Tahap penghancuran (*crushing*) adalah salah satu proses dari bagian hasil penambangan yang berupa andesit yang di olah menjadi bahan produk untuk di pasarkan, yang lebih dikenal

dari produk ini adalah bahan konstruksi. Dari alat-alat penghancuran ini biasanya memakai alat *jaw crusher, hopper, feeder, belt conveyer, screening, cone crusher* dan lainnya.

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu kerja efektif terhadap waktu yang tersedia. Waktu yang digunakan adalah waktu untuk produksi, yang mana dalam waktu tersebut terdapat waktu kehilangan karena hambatan-hambatan selama bekerja.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kegiatan pengolahan merupakan kegiatan lanjutan dari kegiatan penambangan yang ditujukan untuk melakukan pengecilan ukuran material dari hasil penambangan sebelum material dipasarkan. Kegiatan pengolahan sendiri merupakan salah satu dari kegiatan dalam proses produksi yang tidak kalah penting harus diperhatikan pada bidang industri pertambangan. Adapun salah satu hal yang harus diperhatikan dalam proses produksi sendiri yaitu memaksimalkan produktivitas alat yang ada dan mengantisipasi hal-hal yang dapat menghambat dalam melakukan proses produksi tersebut, agar suatu kegiatan proses produksi tersebut dapat berjalan dengan lancar sehingga target produksi dapat tercapai.

Kegiatan penambangan pada daerah kegiatan penelitian ini menggunakan sistem penambangan terbuka yang mana metode yang digunakan yaitu metode *quarry*. Kegiatan penambangan diawali dengan melakukan kegiatan pengeboran lubang ledak pada blok yang telah ditentukan. Setelah dilakukannya pengeboran lubang ledak pada blok yang telah ditentukan, maka kegiatan peledakan turut dilakukan agar dapat memudahkan kegiatan pemuatan dan pendistribusian material untuk dilakukannya kegiatan pengolahan pengecilan ukuran material. Apabila terdapat material yang berukuran besar (*boulder*), maka harus melalui tahapan penyerasian ukuran terlebih dahulu dengan menggunakan alat *breaker*, hal tersebut dilakukan dengan tujuan agar tidak mengganggu kegiatan pengolahan tersebut. Setelah material tersebut memiliki ukuran -1 meter, maka hal selanjutnya yaitu memuat material dengan menggunakan alat berat berupa *excavator* Cobelco SK200 dan diangkut menuju *hooper* dengan menggunakan *dump truck* Hino Ranger FF 173 NA.

Berdasarkan pengaturan awal yang terdapat pada PT. Panghegar Mitra Abadi ini, persentase dari kapasitas produksi yang dihasilkan masih belum dapat maksimal seperti yang diinginkan oleh perusahaan. Ukuran awal CSS yang digunakan pada perusahaan yaitu sebesar 20 mm dengan hasil produksi sebesar 9.689,88 ton/bulan. Sedangkan target minimal perusahaan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan, untuk mencapai target yang diinginkan oleh perusahaan, penulis melakukan percobaan terhadap ukuran CSS sebesar 25 mm dan 30 mm. Percobaan dilakukan karena kapasitas produksi yang dihasilkan yaitu sebesar 9.689,88 ton/bulan dengan ukuran CSS 20mm, sedangkan target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan, maka terjadi kekurangan produksi sebesar 5.730,12 ton/bulan. Dari hasil produksi tersebut, dilakukanlah percobaan pertama yaitu sebesar 25mm sehingga produksi yang dihasilkan terjadi peningkatan dan mencapai 12.866,94 ton/bulan dari target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu 15.420 ton/bulan, akan tetapi masih mengalami kekurangan. Maka dilakukan pengujian kembali pada ukuran 30mm dan meningkat hingga mencapai 15.455,41 ton/bulan.

Berdasarkan dari hasil wawancara yang dilakukan pada kepala Teknik Tambang di PT. Panghegar Mitra Abadi, maka diketahui bahwa PT. Panghegar Mitra Abadi mengharapkan produksi yang dihasilkan dari kegiatan pengolahan pada unit crushing plant ini dapat mencapai 185.040 ton/tahun atau 15.420 ton/bulan, yang mana dari hasil produksi tersebut terdiri dari beberapa jenis ukuran material yang diantaranya yaitu split 1/1, split 1/2 dan juga abu batu.

Proses pengolahan bermula dengan cara masuknya material dari hasil peledakan yang diangkut oleh alat angkut berupa *dump truck* kedalam *hooper*. Material yang masuk kedalam *hooper* memiliki ukuran sebesar -500 mm, dan selanjutnya material tersebut akan turun dan masuk kedalam *jaw crusher*, yang mana hal tersebut terjadi akibat adanya gaya normal dan dibantu oleh getaran yang dihasilkan oleh *eccentric shaft* yang terdapat pada *grizzly feeder*. Material yang memiliki ukuran kecil atau *undersize* (-50 mm) akan masuk ke sela-sela dari *grizzly feeder* dan selanjutnya akan dibawa oleh BC-01 menuju *base course*, sedangkan material yang memiliki ukuran +50 - 500 mm akan masuk kedalam *jaw crusher* untuk melewati tahapan

peremukan primer agar mendapatkan ukuran yang lebih kecil dari ukuran sebelumnya yaitu sebesar -150 mm, dan setelah itu akan dibawa menuju gudang batu dengan menggunakan BC-02.

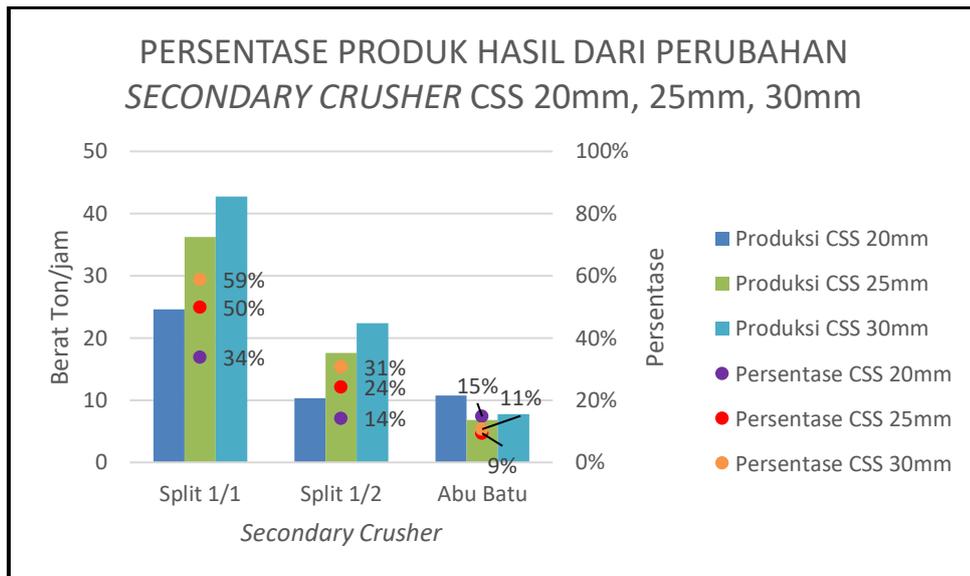
Material yang terkumpul di gudang batu akan dikendalikan oleh *vibrating feeder* untuk dibawa menuju *cone crusher* agar melewati tahap peremukan sekunder atau disebut dengan *secondary crushing* menggunakan BC-03. Dari tahapan tersebut, maka material akan memiliki ukuran yang lebih kecil dari ukuran sebelumnya yaitu sebesar -30 mm. dan selanjutnya material tersebut akan dibawa menuju *triple deck vibrating* dengan menggunakan BC-04 untuk diklasifikasikan berdasarkan ukuran yang diinginkan.

Berdasarkan pengaturan awal yang terdapat pada PT. Panghegar Mitra Abadi ini, persentase dari kapasitas produksi yang dihasilkan masih belum dapat maksimal seperti yang diinginkan oleh perusahaan. Ukuran awal CSS yang digunakan pada perusahaan yaitu sebesar 20 mm dengan hasil produksi sebesar 9.689,88 ton/bulan. Sedangkan target minimal perusahaan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan, untuk mencapai target yang diinginkan oleh perusahaan, penulis melakukan percobaan terhadap ukuran CSS sebesar 25 mm dan 30 mm. Percobaan dilakukan karena kapasitas produksi yang dihasilkan yaitu sebesar 9.689,88 ton/bulan dengan ukuran CSS 20mm, sedangkan target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan, maka terjadi kekurangan produksi sebesar 5.730,12 ton/bulan. Dari hasil produksi tersebut, dilakukanlah percobaan pertama yaitu sebesar 25mm sehingga produksi yang dihasilkan terjadi peningkatan dan mencapai 12.866,94 ton/bulan dari target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu 15.420 ton/bulan, akan tetapi masih mengalami kekurangan. Maka dilakukan pengujian kembali pada ukuran 30mm dan meningkat hingga mencapai 15.455,41 ton/bulan.

Tabel 1. Perbandingan Distribusi Produksi Dari Setiap Pengaturan Ulang CSS

CSS	B-CV	Produksi [Tanpa Waktu Hambatan]	Waktu Kerja Efektif	Waktu Produktif	Produksi [Dengan Waktu Hambatan]	Produksi [Dengan Waktu Hambatan]
		(Ton/Jam)	(Jam/Hari)	(Jam/Hari)	(Ton/Hari)	(Ton/Jam)
CSS 20 mm	BC-01 (s)	2,31	7,43	8,83	17,20	1,95
	BC-02 (ja)	87,97			653,78	74,01
	BC-03 (S)	79,21	453,22		51,31	
	BC-04 (C)	81,60	466,91		52,86	
	BC-08 (S)	9,30	53,23		6,03	
	BC-05 (S)	38,00	217,42		24,61	
	BC-06 (S)	16,62	95,10		10,77	
	BC-07 (S)	15,94	91,23		10,33	
CSS 25 mm	BC-01 (s)	2,22	7,43	8,83	16,49	1,87
	BC-02 (ja)	88,62			658,56	74,55
	BC-03 (S)	95,72	666,69		75,47	
	BC-04 (C)	93,74	652,96		73,92	
	BC-08 (S)	9,13	63,59		7,20	
	BC-05 (S)	46,00	320,41		36,27	
	BC-06 (S)	8,63	60,11		6,80	
	BC-07 (S)	22,34	155,61		17,62	
CSS 30 mm	BC-01 (s)	2,25	7,43	8,83	16,70	1,89
	BC-02 (ja)	88,68			659,00	74,60
	BC-03 (S)	107,30	803,90		91,01	
	BC-04 (C)	105,21	788,21		89,23	
	BC-08 (S)	9,06	67,87		7,68	
	BC-05 (S)	50,42	377,73		42,76	
	BC-06 (S)	9,18	68,75		7,78	
	BC-07 (S)	26,36	197,49		22,36	

Sumber : Data Pengamatan Lapangan



Gambar 1. Grafik Rata – Rata Perbandingan Produksi dari Setiap CSS

Setelah dilakukan pengujian ukuran CSS sebanyak 2 kali yaitu dengan ukuran awal sebesar 20mm lalu diperbesar menjadi 25mm akan tetapi tidak juga mencapai minimal target produksi dan kemudian dilakukan pengujian kembali pada ukuran yang lebih besar yaitu 30mm pada alat *Secondary Crusher* maka didapatlah hasil yang optimal. Sehingga pada pengujian yang terakhir yaitu 30mm, persentase dari hasil produksi dapat tercapai seperti pada target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu 59% pada split 1/1, 31% pada produk split 1/2 dan 11% pada produk abu batu. Dan dari hasil akhir pengujian tersebut, terdapat produksi yang sedikit melebihi target produksi yang diinginkan oleh perusahaan.

Untuk pengaturan CSS pada alat *cone crusher* diatur dengan sesuai kebutuhan dan tetap sesuai dengan spesifikasi yang tertera. Karena apabila terlalu besar maka akan memproduksi produk yang *oversize*. Dan apabila ukuran CSS yang digunakan semakin kecil, maka dapat mempengaruhi persentase dari hasil produk abu batu yang semakin besar.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan selama 24 hari pada rangkaian unit crushing plant di PT. Panghegar Mitra Abadi ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kinerja pada rangkaian *crushing plant* dapat optimal dengan adanya perubahan yang dilakukan terhadap ukuran CSS pada *Secondary Crushing*. Hal tersebut dilakukan karena pada awalnya alat ini sering menimbulkan waktu hambatan yang berlebih, sehingga kinerja alat tidak dapat berjalan dengan maksimal. Hambatan-hambatan tersebut merupakan penyebab tidak tercapainya target produksi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Namun setelah dilakukannya percobaan pada pengaturan ukuran CSS, kinerja dari alat *Secondary Crusher* semakin membaik, sehingga hambatan-hambatan yang sering terjadi pada saat sebelum percobaan dilakukan semakin berkurang setelah dilakukannya perubahan ukuran CSS. Adapun besaran waktu yang berkurang akibat adanya perubahan ukuran CSS pada *Secondary Crusher* yaitu yang asalnya 2,60 jam/hari menjadi 0,83 jam/hari. Dari hasil percobaan tersebut efisiensi kinerja pada alat *Secondary Crusher* semakin meningkat dan menjadi 84,47% dan dapat dikategorikan "Baik" dengan berdasarkan parameter penilaian kondisi kerja. Adapun beberapa hambatan dan besaran waktunya ialah sebagai berikut:

- a. Hambatan faktor manusia = 0,51 jam/hari
- b. Hambatan faktor alat 1 = 0,89 jam/hari
- c. Hambatan faktor alat 2 = 2,60 jam/hari

Dari beberapa hambatan tersebut, maka didapatlah persentase nilai efisiensi kerja dari

- rangkaian unit crushing plant di PT. Panghegar Mitra Abadi sebesar 74,45% dan dapat dikategorikan “Cukup” dengan berdasarkan parameter dari penilaian kondisi kerja.
2. Pada bulan November hingga Desember 2020 dengan kondisi rangkaian unit *crushing plant* di bulan tersebut, hanya mampu menghasilkan produk sebesar 9.689,88 ton/bulan. Sedangkan target produksi yang diharapkan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan. Dari hasil tersebut, dapat diartikan bahwa produksi yang dihasilkan oleh kondisi dari rangkaian unit *crushing plant* pada bulan tersebut masih belum dapat mencapai target produksi yang diharapkan. Maka dari itu dilakukannya percobaan dalam mengubah ukuran CSS yang memiliki ukuran awal sebesar 20mm, menjadi 30mm sehingga target produksi mengalami peningkatan sebesar 37% dan mencapai 15.455,41 ton/bulan.
  3. Untuk dapat mencapai target produksi yang sudah diharapkan, maka dilakukanlah percobaan pengaturan ukuran CSS untuk mendapatkan hasil yang optimal. Percobaan dilakukan karena kapasitas produksi yang dihasilkan yaitu sebesar 9.689,88 ton/bulan dengan ukuran CSS 20mm, sedangkan target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu sebesar 15.420 ton/bulan, maka terjadi kekurangan produksi sebesar 5.730,12 ton/bulan. Dari hasil produksi tersebut, dilakukanlah percobaan pertama yaitu sebesar 25mm sehingga produksi yang dihasilkan terjadi peningkatan dan mencapai 12.866,94 ton/bulan dari target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu 15.420 ton/bulan, akan tetapi masih mengalami kekurangan. Maka dilakukan pengujian kembali pada ukuran 30mm dan meningkat hingga mencapai 15.455,41 ton/bulan. Hasil tersebut telah mencapai minimal target produksi yang diinginkan bahkan melebihi kapasitas target produksi yang diinginkan.

#### 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 Dressing*”, 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)