

Rencana Penambahan Produk *Crushing Plant* di PT Indra Biduri Jaya Kecamatan Leles, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat

Kevin Yuka Windra*, Linda Pulungan, Dudi Nasrudin Usman

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

*kevinjukawindra23@gmail.com, linda.lindahas@unisba.ac.id

Abstract. PT Indra Biduri Jaya is a company that mines Sirtu quarry materials. The company is located in the Leles Village, Leles District, Garut Regency, West Java Province. To meet market needs and optimize minerals (rock sand), PT Indra Biduri Jaya is expanding its mining business license to continue increasing sirtu production. PT Indra Biduri Jaya designed a crushing *plant* with a production target of 100 t/h to improve the quantity of rock sand from the results of mining activities. Sirtue stone processing activities at the PT Indra Biduri Jaya *Crushing plant* unit consist of four stages: feeding using a vibrating feeder, primary crushing using a jaw crusher, secondary crushing using a cone crusher, and sizing using a vibrating screen. Processing was performed with an incoming feed amount of 100 tons/h. The tools used in this design were a hopper unit with a capacity adjusted to the existing feed of 8,6 m³, a ZSW – 380 × 95II grizzly feeder unit, a jaw crusher unit with PE type – 60 × 900 VI, and a cone crusher unit. Type PYFB-0917, one vibrating screen unit of type 3YZ-1236, and five belt conveyor units were used. The final product produced is based on the company's request, which is divided into three products: fraction 1 (-20 mm+ 10 mm), fraction 2 (-10 mm + 5 mm), and fraction 3 / milled sand (-5 mm) with the amount of production reached according to the plan that is equal to 100 tons/h.(Lauda et al., 2019)

Keywords: *Crushing plant, Jaw Crusher, Cone Crusher, Vibrating Screen.*

Abstrak. PT Indra Biduri Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dengan komoditas bahan galian pasir batu. Perusahaan ini terletak di Desa Leles, Kecamatan Leles, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Dalam pengolahan *Crushing plant* pada PT Indra Biduri Jaya dimana target produksi dengan produksi 100 ton/hari. Pihak perusahaan ingin memenuhi permintaan pasar baik produk – produk yang diinginkan maupun jumlah produksi yang memenuhi kebutuhan bahan baku dari pembangunan infrastruktur di sekitar wilayah Kabupaten Garut maupun luar Kabupaten Garut. Untuk meningkatkan kuantitas sirtu dari hasil kegiatan penambangan PT Indra Biduri Jaya melakukan perancangan *Crushing plant* dengan target produksi 100 ton/jam. Kegiatan pengolahan sirtu pada unit *Crushing plant* PT Indra Biduri Jaya terdiri dari empat tahapan yaitu pengumpulan menggunakan vibrating feeder, primary crushing dengan menggunakan jaw crusher, secondary crushing dengan menggunakan cone crusher dan sizing menggunakan vibrating screen. Pengolahan dilakukan dengan jumlah feed yang masuk sebesar 100 ton/jam. Alat yang digunakan dalam rancangan ini yaitu satu unit hopper dengan kapasitas disesuaikan dengan feed yang ada sebesar 8,6 m³, satu unit grizzly feeder ZSW – 380 x 95II, satu unit jaw crusher dengan tipe PE – 60 x 900 VI, satu unit cone crusher dengan tipe PYFB-0917, satu unit vibrating screen dengan tipe 3YZ-1236 dan 5 unit belt conveyor. Produk akhir yang dihasilkan sesuai dengan permintaan perusahaan yaitu dibagi menjadi 3 produk yaitu fraksi 1 (-20 mm+10 mm), fraksi 2 (-10 mm+5 mm), Fraksi 3 / pasir giling (-5 mm) dengan jumlah produksi tercapai sesuai rencana yaitu sebesar 100 ton/jam.(Lagowa et al., 2023)

Kata Kunci: *Crushing plant, Jaw Crusher, Cone Crusher, Vibrating Screen.*

A. Pendahuluan

PT Indra Biduri Jaya merupakan perusahaan yang bergerak dalam sektor industri pertambangan bahan galian batuan pasir batu (sirtu) yang terletak di Kecamatan Leles, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Keberadaan perusahaan ini tentunya berkontribusi dalam pembangunan infrastruktur saat ini.

PT Indra Biduri Jaya sedang melakukan perluasan izin usaha pertambangan, dan melakukan penambahan alat crushing plant dengan peralatannya dimulai dari pembelian jaw crusher, grizzly feeder, cone crusher, vibrating screen dan belt conveyor, hal ini dilakukan untuk meningkatkan produksi sirtu serta menambah variasi ukuran produk akhir dari bahan galian sirtu, karena target produksi sebelumnya tidak tercapai dan kebanyakan permintaan pasar banyak meminta untuk memproduksi produk fraksi 1 dengan dimensi ukuran ± 20 mm.

Kondisi saat ini di PT Indra Biduri Jaya terdapat *Crushing plant* I yang sudah berproduksi dan *Crushing plant* II yang baru direncanakan. PT Indra Biduri Jaya merencanakan *Crushing plant* II ini merupakan perencanaan penambahan alat dan produk dengan kondisi alat *Crushing plant* II yang baru. Oleh sebab itu perlu dilakukannya suatu rancangan *Crushing plant* sirtu, agar dapat mencapai target produksi 100 ton/jam sesuai dengan yang di butuhkan dan juga mampu menggunakan peralatan yang efektif dan efisien

Crushing plant sebelumnya tidak memenuhi target produksi dan produk yang dihasilkan hanya dua produk, dan sekarang permasalahannya bagaimana caranya menggunakan alat *Crushing plant* baru dan memenuhi target produksi 100 ton/jam dari alat *Crushing plant* dimana untuk *Crushing plant* II yang baru produk yang dihasilkan yaitu sesuai dengan permintaan perusahaan dibagi menjadi 3 produk dimana fraksi 1 (-20 mm+10 mm), fraksi 2 (-10 mm+5 mm), fraksi 3 / pasir giling (-5 mm) dengan jumlah produksi dari kedua paket *Crushing plant* tersebut tercapai sesuai rencana yaitu sebesar 100 ton/jam. (Dynand et al., 2022)

Proses Crushing Plant

Pada umumnya, proses crushing plant untuk material kering dilakukan dengan 3 tahapan yaitu primary crushing, secondary crushing dan sizing. Crushing plant ini disesuaikan dengan penggunaannya dengan maksud untuk mereduksi ukuran material dari ROM agar sesuai dengan kebutuhan konsumen. Untuk kegiatan pengecilan ukuran ini dilakukan dengan menggunakan unit peremukan (crushing plant).

Primary Crushing

Merupakan peremukan tahap pertama pada proses crushing plant. Tujuan primary crushing ini yaitu untuk mereduksi material yang berasal dari ROM dengan ukuran $<1,5$ m menjadi lebih kecil (10-20 cm) sehingga dapat ditransportasikan menuju tahapan selanjutnya. Material dengan kapasitas tinggi dan sulit untuk dipecahkan biasanya menggunakan jaw crusher. Feed yang digunakan berasal dari ROM dengan ukuran yang disesuaikan pada feed opening dari jaw crusher.

Secondary Crushing

Merupakan peremukan tahap kedua dari proses crushing, tujuan dari tahapan ini yaitu mengecilkan ukuran material yang telah diproses pada tahapan primary crushing sehingga menjadi lebih seragam. Feed maksimum yang masuk dalam tahapan ini berukuran <15 cm. Mesin peremuk yang umum digunakan untuk material kering pada tahapan ini adalah cone crusher.

Sizing

Proses sizing bertujuan untuk mengelompokkan material hasil dari proses crushing sesuai dengan ukuran butir yang ditentukan berdasarkan permintaan konsumen. Alat yang digunakan pada proses ini adalah vibrating screen yang terdiri dari beberapa deck yang sesuai dengan ukuran yang dirancang.

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut.

1. Mengetahui produksi per jam dari setiap produk yang mampu dihasilkan oleh unit

Crushing plant

2. Mengetahui nilai kemampuan alat mesin crusher yang baru berdasarkan variabel Availability Index (A.I), Physical Availability (P.A) dan Mechanical Availability (MA) dari asumsi data hambatan.
3. Mengetahui nilai Production Rate Index (PRI) dari Crushing Plant II

B. Metodologi Penelitian

Metode dalam penelitian adalah untuk pengambilan data dimulai dari membaca literatur mengenai *Crushing plant* dan melakukan korelasi pengamatan dilapangan dengan menganalisis secara teoritis.

Pengumpulan data primer merupakan data yang didapatkan dari perusahaan dan pengambilan langsung dari lapangan atau lokasi penelitian dimana data tersebut pengamatan waktu kerja, alat yang akan digunakan, produksi teoritis, produksi aktual, volume hopper, kapasitas pencapaian produksi pada *Crushing Plant*.

Data sekunder dilakukan melalui studi literatur yaitu dengan mempelajari melalui beberapa literatur seperti laporan sebelumnya, handbook ataupun website yang bersangkutan dengan kegiatan penelitian. Data yang didapatkan dari data sekunder yaitu spesifikasi alat, iklim dan cuaca dilokasi dan densitas batuan.

Pengolahan dan analisis data dibuat menggunakan data yang didapatkan di lokasi penelitian lalu dilakukan pengolahan dan juga hasil dari pengumpulan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian, sehingga dari data-data tersebut dilakukanlah perhitungan menggunakan rumus serta pembahasan tertentu yang nantinya dapat diperoleh penyelesaian dari masalah tersebut. Lalu dilakukan penarikan kesimpulan hasil akhir dari korelasi antara hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Waktu Kerja

Waktu kerja terbagi dua yaitu waktu tersedia dan waktu produktif dimana waktu tersedia merupakan waktu yang diberikan oleh perusahaan untuk melakukan kegiatan pekerjaan dalam waktu satu hari dan waktu produktif merupakan waktu kerja dalam satu hari dimulai dari sebelum dan setelah waktu istirahat. Berikut ini merupakan tabel yang menunjukkan waktu tersedia dan waktu produktif pada perusahaan. Lebih jelasnya untuk tabel jam kerja pada perusahaan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Waktu Kerja PT. Indra Biduri Jaya

Waktu kerja PT. Indra Biduri Jaya				
Hari	Kegiatan	Waktu	Durasi (Jam)	Waktu Produktif (menit / hari)
Senin	<i>Safety Briefing</i>	07.00 - 07.40	0,7	480
	Persiapan	07.40 - 08.00	0,3	
	Kerja	08.00 - 12.00	4	
	Istirahat	12.00 - 13.00	1	
	Kerja	13.00 - 17.00	4	
Selasa - Kamis	Persiapan	07.40 - 08.00	0,3	450
	Kerja	08.00 - 11.30	3,5	
	Istirahat	12.00 - 13.00	1	

Waktu kerja PT. Indra Biduri Jaya				
Hari	Kegiatan	Waktu	Durasi (Jam)	Waktu Produktif (menit / hari)
	Kerja	13.00 - 17.00	4	
Jumat	Persiapan	07.40 - 08.00	0,3	390
	Kerja	08.00 - 11.30	3,5	
	Istirahat	11.300 - 13.00	1,5	
	Kerja	13.00 - 16.00	3	
Sabtu	Persiapan	07.40 - 08.00	0,3	330
	Kerja	08.00 - 11.30	3,5	
	Istirahat	11.30 - 13.00	1,5	
	Kerja	13.00 - 15.00	2	

$$\begin{aligned} \text{Rata – rata waktu produktif} &= \frac{480+450+450+450+390+330}{6} \\ &= 425 \text{ menit / hari} = 7,08 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Tabel 2. Kondisi Peralatan Mekanis

Kondisi Alat Crusher								
Alat	Waktu Kerja Produksi (Menit)	Waktu Standby (Menit)	Waktu Repair (Menit)	Waktu Kerja Efektif (Menit)	M.A(%)	P.A (%)	U.A (%)	E.U (%)
<i>Jaw Crusher</i>	425	40	20	301.8	93.78	94.47	88.30	83.42
<i>Cone Crusher I</i>	425	40	20	301.8	93.78	94.47	88.30	83.42
<i>Cone Crusher II</i>	425	40	20	301.8	93.78	94.47	88.30	83.42

Berikut ini merupakan hasil perhitungan nilai Availability Index (AI), Physical Availability (PA), Use of Availability (UA), Effective Utilization (EU)

PRI (Production Rate Index)

Production rate index merupakan faktor yang menunjukkan efisiensi kerja alat dalam melakukan proses produksi

Berikut terlampir perhitungan nilai dari *PRI*.

$$\begin{aligned} 1. \text{ PRI } \textit{Jaw Crusher} &= \frac{105 \text{ ton/jam}}{120 \text{ ton/jam}} \times 100\% \\ &= 87,5 \text{ \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ PRI } \textit{Cone Crusher I} &= \frac{103,95 \text{ ton/jam}}{163 \text{ ton/jam}} \times 100\% \\ &= 63,77 \text{ \%} \end{aligned}$$

$$3. \text{ PRI Cone Crusher II} = \frac{16,95 \text{ ton/jam}}{91 \text{ ton/jam}} \times 100\%$$

$$= 18,62 \%$$

Tabel 3. Production Rate Index

Jenis Alat Crusher	Produksi Asumsi (tph)	Kapasitas(tph)	PRI(%)
<i>Jaw crusher</i>	105	120	87,5
<i>Cone Crusher I</i>	103,95	163	63,77
<i>Cone Crusher II</i>	16,95	91	18,62

Sumber : Hasil Penelitian Skripsi 2023

Maternal Balance

Perhitungan loose dibagi berdasarkan dari tahapan *crushing plant*. Rumus perhitungan loose yang digunakan yaitu :

$$\text{Loose} = \text{Feed} - \text{Produkta}$$

Tabel 4. Loose Material

Keterangan	Feed (tph)	Produkta (tph)	Loose (tph)	%loose
Primary	105	103,95	1,5	0,99
Secondary	103,95	102,91	1,04	0,99
Tertiary	16,95	16,78	0,17	0,99
Sizing	102,91	101,89	1,02	0,99

Sumber : Hasil Penelitian Tugas Akhir, 2023

Dari perhitungan *loose* setiap tahapan *crushing plant*, didapatkan jumlah *loose* keseluruhan sebesar 3,68 ton/jam

Produk dan Ukuran

Alat yang digunakan untuk mengeluarkan produk yang siap untuk di pasarkan yaitu tipe 3YZ-1236 dengan kapasitas 15 – 150 ton/jam memiliki 3 unit deck yaitu sebagai berikut:

1. Deck 1 = 20 mm
2. Deck 2 = 10 mm
3. Deck 3 = 5 mm

Deck tersebut akan menghasilkan produk akhir dengan ukuran produk sebagai berikut :

1. Fraksi 1 = - 20 mm + 10 mm
2. Fraksi 2 = - 10 mm + 5 mm
3. Pasir giling = - 5 mm

Produk hasil secondary crushing akan diangkut oleh belt conveyor kemudian ditumpahkan pada vibrating screen dengan 3 deck. Pertama material akan tumpah pada deck pertama dengan ukuran - 35 mm. Ukuran material + 20 mm akan tertahan pada deck pertama lalu dibawa kembali oleh belt conveyor menuju tahap tertiary crushing yaitu cone crusher II, kemudian ukuran material - 20 mm + 10 mm akan lolos pada deck pertama tertahan pada deck kedua kemudian dibawa oleh conveyor menuju stockpile fraksi 1. Untuk material yang lolos pada deck kedua dengan ukuran - 10 mm + 5 mm akan tertahan pada deck ketiga dan disalurkan oleh conveyor menuju stockpile fraksi dua. Material dengan ukuran - 5 mm akan lolos pada deck ketiga kemudian diangkut oleh conveyor menuju stockpile fraksi 3 atau pasir giling.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu tentang studi perancangan stone crushing plant dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada produksi akhir crushing plant dibagi menjadi 3 jenis produk yaitu fraksi 1 dengan ukuran (-20 + 10 mm) sebesar 21,58 ton/jam, fraksi 2 dengan ukuran (-10 + 5 mm) sebesar 33,03 ton/jam, dan kemudian fraksi 3 dengan ukuran (-5 mm) atau pasir giling sebesar 32,39 ton/jam, dengan total keseluruhan dari produksi sebesar 100 ton/jam.
2. Kondisi dari alat crusher dilihat dari nilai Mechanical Index (M.A) yaitu sebesar 93,78%, sedangkan kondisi fisik alat dilihat dari physical availability (P.A) yaitu sebesar 94,47%, Use of Availability (U.A) sebesar 88,30%.
3. Nilai PRI dari jaw crusher yaitu sebesar 87,5% dan untuk cone crusher yaitu sebesar 63,77%, Perancangan crushing plant ini dapat memenuhi target produksi sebesar 100 ton/jam.

Acknowledge

1. Allah Subhanahu WA Ta'ala
Yang Utama Dari Segalanya, sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.
2. Keluarga
Kepada keluarga khususnya kedua orang tuaku (alm Basrizal Piliang) dan Eva Nurdianti yang selalu mendukung dalam hal materi dan selalu mendoakanku untuk dapat menyelesaikan segala sesuatu yang bermanfaat dan meraih cita-cita yang kuinginkan. Tidak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada adekku Llyn Primanita, Rahmat Fais, Alexsa Octavia yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini, dan tak lupa juga untuk saudaraku Riza Sherly Yanti, Indrano Viery, Dendi yang selalu menghibur dikala Lelah. Kemudian kepada Siti Afifah Maharani yang selalu memberikan motivasi dan selalu bersedia menerima keluh kesah selama penulisan laporan skripsi ini.
3. Keluarga Angkatan 2016
Terimakasih kepada Keluargaku angkatan 2016. Khususnya Adit Kurniawan, Maulana Okta, Wahyudin, Fikri Zidan, Irfan nugraha, Faza Ferdiansyah, M risky Olong, dan seluruh teman-teman 2016 lainnya yang tidak saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan moril maupun materil kepada saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Daftar Pustaka

- [1] Andi. M.D, Ningsih YB, 2019, Jurnal Pertambangan, “Rancangan Pengolahan Batu Andesit Untuk Memenuhi Standar Indonesia”.
- [2] Arifin Nur, Setyowati Indah, Agung Cahyadi, Sudaryanto, Indun, Jurnal Intan 2019, “Rancangan Pabrik Peremuk Batu di PT.X Daerah Istimewa Yogyakarta “ Universitas Pembangunan Nasional.
- [3] Anonim, 2003, Conveyor Belt Design Manual, Bridgestone Corporation. Tokyo, Japan.
- [4] Anonim, 2011, Mineral Processing Handbook, Telsmith, USA.
- [5] Anonim, 2019, (c), Shanbao Product Brochure, Shanghai, China
- [6] Badan Pusat Statistik, 2023 Kecamatan Leles Dalam Angka. Kabupaten Garut: BPS
- [7] Dita Angga, 2019, “Gradasi Agregat Halus“ Laporan Praktikum Institut Teknologi Bandung
- [8] Hilapok Agus, P. Hendri, 2021, Jurnal Penelitian Tambang, “Tahapan Pengolahan Sirtu Unit Crushing Plant PT. Pusaka Dewa Kresna Kabupaten Nabire Provinsi Papua”. Universitas Papua,
- [9] Lowrison, G. C., 1974, *Crushing and Grinding*, Butterworths, London.
- [10] Mufthian Al arief, 2021 “ Optimalisasi Alat Crushing Plant Untuk Memenuhi Target Produksi Batuan Andesit di PT. Panghegar Mitra Abadi Desa Lagadar, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat. Universitas Islam Bandung.
- [11] L.Pulungan.2022 “Evaluasi Produksi Crushing Plant Batu Andesit di PT. XYZ Pamoyanan Purwakarta” Universitas Islam Bandung.
- [12] R.Hilman, 2021, “ Analisis Kinerja Crushing Plant Dalam Upaya Pencapaian Target Produksi Batu Split di CV. Putra Mandiri Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat”. Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya.
- [13] Taggart, F. A., 1945, *Handbook of Mineral Dressing*, Wiley-Interscience Publication, New York.
- [14] Undang – Undang Republik Indonesia No 3 Tahun 2020 tentang Perubahan Atas Undang – Undang No. 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [15] D.N Usman. 2020, “Rencana Penambangan Batuan Andesit Pada Blok Paniisan Di PT. Gunung Kulalet Desa Baleendah Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat,
- [16] Dynand, R. R., Linda Pulungan, & Rully Nurhasan. (2022). Evaluasi Produksi Crushing Plant Batu Andesit di PT. XYZ Pamoyanan Purwakarta. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 141–146. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i2.1412>
- [17] Lagowa, M. I., Farid, F., & Damayanti, D. T. (2023). Kajian Teknis Crushing Plant LSC VI PT. Semen Padang. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 7–14. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v3i1.1654>
- [18] Lauda, R., Arief, A. T., & Syarifudin. (2019). Analisis Keausan Bowl Dan Mantle Cone Crusher Terhadap Ukuran Produk Pada Proses Peremukuan Sekunder. *Jurnal Pertambangan*, 3(1).