



Rencana Teknis Desain Crushing Plant Sirtu di CV XYZ Garut

Muhamad Fikri Abdillah Zidane, Linda Pulungan, Solihin*

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 11/5/2024

Revised : 19/7/2024

Published : 23/7/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4

No. : 1

Halaman : 49-56

Terbitan : Juli 2024

ABSTRAK

CV. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dengan komoditas bahan galian sirtu, berlokasi di Desa Margaluyu, Kecamatan Leles, Kabupaten Garut, Jawa Barat. CV. XYZ merancang crushing plant dengan target produksi 120 ton/jam. Proses pengolahan sirtu di unit crushing plant terdiri dari lima tahapan: pengumpulan menggunakan vibrating feeder, primary crushing dengan jaw crusher, secondary crushing dengan cone crusher, tertiary crushing dengan cone crusher, dan sizing menggunakan vibrating screen. Unit ini juga didukung oleh alat penunjang seperti hopper dan belt conveyor. Feed yang masuk sebanyak 125 ton/jam dengan ukuran material 500 mm, dengan asumsi 95% material diolah dan 5% sebagai pengotor. Peralatan yang digunakan meliputi satu hopper dengan kapasitas 101,6 m³, satu vibrating feeder ZSW600x130, satu jaw crusher PE-600x900, satu cone crusher PYB-1200, satu cone crusher PYB-600, satu vibrating screen 3YK1548, dan tujuh belt conveyor. Produk akhir dibagi menjadi tiga jenis: fraksi 1 (-20+10 cm), fraksi 2 (-10+5 cm), dan abu batu (-0,5 cm), dengan total produksi mencapai 124,47 ton/jam. Hasil perancangan crushing plant ini berhasil memenuhi target produksi 120 ton/jam.

Kata Kunci : Crushing Plant; Produksi; Crusher.

ABSTRACT

CV. XYZ is a company engaged in the mining sector with gravel and sand commodities. The company is located in Margaluyu Village, Leles District, Garut Regency, West Java Province. To increase the quantity of sirtu from mining activities, CV. XYZ has designed a crushing plant with a production target of 120 tons/hour. The sirtu processing activities at CV. XYZ's crushing plant consist of five stages: feeding using a vibrating feeder, primary crushing with a jaw crusher, secondary crushing with a cone crusher, tertiary crushing with a cone crusher, and sizing using a vibrating screen. The crushing plant unit is also supported by auxiliary equipment such as hoppers and belt conveyors. The feed entering the process is 125 tons/hour with material size up to 500 mm, assuming that 95% of the material will be processed and 5% considered as impurities. The equipment used in the crushing plant includes one hopper with a capacity of 101.6 m³, one vibrating feeder ZSW600x130, one jaw crusher PE-600x900, one cone crusher PYB-1200, one cone crusher PYB-600, one vibrating screen 3YK1548, and seven belt conveyors. The final product is divided into three types: fraction 1 (-20+10 cm), fraction 2 (-10+5 cm), and stone dust (-0.5 cm), with a total production of 124.47 tons/hour. The design of the crushing plant successfully meets the production target of 120 tons/hour.

Keywords : Crushing Plant; Production; Crusher.

Copyright© 2024 The Author(s).

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki pertumbuhan ekonomi berangsur meningkat dari tahun ke tahunnya, Seiring pertumbuhan ekonomi, perkembangan dalam bidang infrastruktur pun meningkat. Dengan adanya peningkatan pada bidang infrastruktur tersebut maka meningkat juga kebutuhan bahan baku pembangunan, salah satunya adalah sirtu (pasir batu) yang akan di manfaatkan agregatnya sebagai bahan baku dalam pembuatan beton, dan juga abu dari batu sirtu ini dapat di manfaatkan sebagai lapisan dalam pembuatan aspal.

CV. XYZ merupakan perusahaan pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Nomor 927/1IUP/PMDN/2022 yang bergerak di sektor industri pertambangan bahan galian sirtu. Pada tahun 2023 ini perusahaan akan melakukan perencanaan kegiatan pengolahan sirtu dalam upaya memenuhi kebutuhan bahan baku pembangunan infrastruktur. Beberapa produk yang diinginkan oleh perusahaan yaitu fraksi 1 (-20mm + 10mm), fraksi 2 (10mm + 5mm), dan pasir giling (-5mm).

Dalam perancangan ini harus diperhatikan pemilihan alat yang akan di gunakan agar target produksi pada kegiatan pengolahan tersebut memenuhi target yang sudah di rencanakan, target yang direncanakan oleh perusahaan yaitu 120 ton/jam, sehingga diharapkan melalui penelitian ini dapat bermanfaat guna melakukan pemilihan alat yang sesuai dengan target produksi.

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut. (1) Dapat memilih dan menentukan jenis alat yang di gunakan. (2) Dapat mengetahui produksi per jam dari tiap unit alat crushing plant berdasarkan metode belt cut dari unit crushing plant. (3) Dapat mengetahui nilai kemampuan alat mesin Crusher menurut variabel Availability Index (A.I) dan Pysical Availability (P.A) berdasarkan dari asumsi data hambatan. (4) Dapat mengetahui nilai indeks produksi dari mesin crusher berdasarkan dari asumsi produksi per jam.

B. Metode Penelitian

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan dua cara, yaitu data primer dan data sekunder. Adapun secara rinci data primer dan data sekunder, meliputi: Data Primer, pengambilan data primer dengan melakukan wawancara, melakukan observasi lapangan seperti pengambilan data hambatan, waktu kerja dan lain sebagainya. Data Sekunder, pengambilan data sekunder dengan cara mengkaji data/laporan terdahulu mengenai *crushing plant*, mencari referensi spesifikasi mesin *crusher*, produktivitas mesin, serta pembuatan pabrik peremuk batu.

Berdasarkan data yang telah di dapat dari data skunder dan data primer kemudian data tersebut akan diolah dengan perhitungan secara teoritis seperti menghitung waktu efektif, ketersediaan alat *crushing plant*, produksi *crushing plant*, dan indeks tingkat produksi dari *crushing plant*.

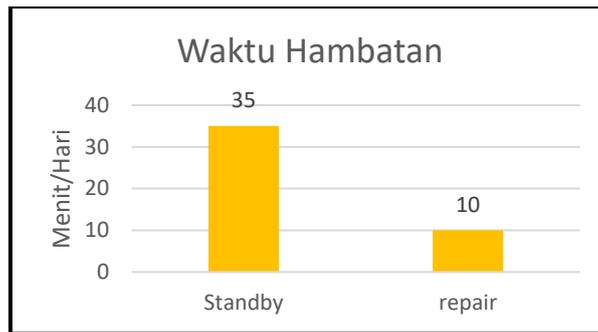
Dalam melakukan analisis data yang ada maka akan dilakukan perhitungan lebih terperinci pada studi yang di lakukan dengan beberapa parameter yang dapat mempengaruhi optimalisasi produksi dari kegiatan crushing plant yang digunakan dengan metode beltcut.

C. Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan hasil penelitian mengenai rencana teknis desain *crushing plant* sirtu di CV.XYZ Desa Margaluyu Kecamatan Leles Kabupaten Garut.

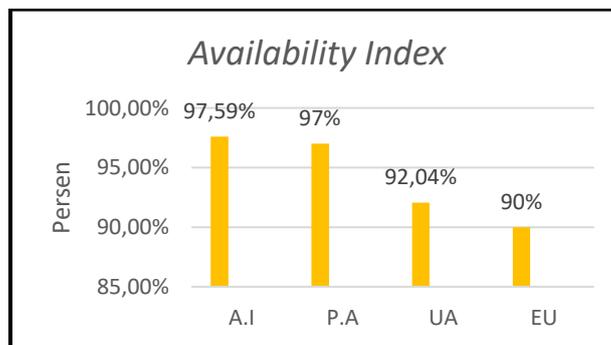
Jam Kerja

Waktu produktif dari perusahaan rata-rata sebesar 450 menit/hari. Berdasarkan waktu produktif tersebut terdapat waktu hambatan yang akan menghambat kinerja dari *unit crushing plant* sehingga waktu efektif akan lebih kecil. Waktu hambatan diasumsikan sebesar 45 menit/hari sehingga waktu efektif yang tersisa untuk bekerja sebesar 405 menit/hari. Waktu efektif tersebut akan menentukan apakah target produksi tercapai atau tidak.



Gambar 1. Grafik Waktu Hambatan

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa hambatan terdiri dari 2 jenis yaitu *standby* dan *repair*. Waktu *standby* diasumsikan sebesar 35 menit/hari berdasarkan pendekatan pada unit *crushing plant* lainnya dan *repair* diasumsikan sebesar 10 menit/hari yang diasumsikan sebagai waktu untuk pengecekan berkala harian. Berdasarkan waktu produktif dan waktu hambatan, dapat dihitung nilai *availability* dari unit *crushing plant*. Nilai *Availability* didapatkan dari hasil persentase waktu produktif alat terhadap beberapa hal seperti waktu kerusakan alat dan waktu tunggu alat. Hasil perhitungan Nilai *availability* alat *crusher* dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Availability

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa (1) *Availability Index*, merupakan nilai yang menggambarkan kondisi mekanis dari alat. Didapatkan nilai sebesar 97,59% menunjukkan bahwa waktu *repair* yang terjadi cukup kecil sehingga produktifitas dari alat tersebut dapat berjalan baik. (2) *Physical Availability*, merupakan parameter yang dapat menunjukkan keadaan fisik dari peralatan yang digunakan, nilai *physical Availability* didapatkan sebesar 97%, nilai tersebut bisa dikatakan baik hal ini dikarenakan waktu *repair* dan *stand by* alat yang terjadi cukup kecil, sehingga kondisi fisik dari mesin *crusher* sangat baik. (3) *Use of Availability*, merupakan nilai yang menunjukkan persen waktu yang dapat digunakan oleh alat untuk beroperasi pada saat alat dalam kondisi dapat digunakan, yaitu perbandingan antara waktu produktif dan waktu *stand by* sehingga hal ini dapat menunjukkan kesiapan suatu alat. Didapatkan nilai sebesar 92,04%. (4) *Effective of Utilization*, merupakan nilai yang menggambarkan efisiensi kerja dari suatu alat, nilai efisiensi kerja alat didapatkan sebesar 90%, besarnya nilai *effective of utilization* ini didapatkan atas perbandingan waktu efektif dengan keseluruhan waktu kerja yang nantinya dapat mengetahui seberapa besar nilai kerja efektif alat terhadap waktu produktif alat yang tersedia. Dari nilai ini juga dapat ditentukan produksi yang dihasilkan dari mesin *crusher*, semakin besar nilai E.U maka produksi alat *crusher* juga semakin meningkat.

Pemilihan Alat

Alat yang digunakan dalam *stone crusher plant* disesuaikan dengan proses dari kegiatan *crushing plant* itu sendiri, setiap proses menggunakan alat yang berbeda. Rancangan *stone crushing plant* ini memiliki 5 proses yaitu, proses pengumpanan, proses *primary crushing*, proses *secondary crushing*, proses *tertiary crushing* dan proses *sizing*.

Hopper

hopper dibuat dengan bentuk *obelisk* dengan kapasitas tampung disesuaikan dengan *feed* produksi sebesar 125 ton/jam atau $89,2m^3$ maka kapasitas tampung yang dimiliki *hopper* sebesar $101,6 m^3$ penggunaan kapasitas *hopper* hanya 87,7% dari kapasitas *hopper*, sehingga dibutuhkan 5 kali *dumping* dalam satu jamnya.

Grizzly Feeder

Pada perusahaan direncanakan menggunakan alat *grizzly feeder* dengan tipe ZSW-600 x 130 dengan spesifikasi maksimal ukuran umpan 800 mm, kapasitas pengumpulan 400-560 ton/jam.

Jaw Crusher

alat yang dipakai ialah *jaw crusher* dengan tipe PE 600 x 900 dengan kapasitas maksimal umpan 500 mm dengan *range CSS* 65-160 mm dan kapasitas produksi sebesar 90 – 180 ton/jam. Jenis *jaw crusher* yang digunakan merupakan jenis *single toggle*. Untuk ukuran produkta dari *jaw crusher* ditentukan dari penentuan *CSS (Close Side Setting)* dari *jaw* tersebut. *CSS* pada *jaw* ini ditentukan dengan ukuran 145 mm dengan ukuran yang disesuaikan dengan *feed* maksimum dari alat *secondary crushing*.

Cone Crusher I

Tahapan ini merupakan lanjutan dari tahapan awal dimana ukuran material akan lebih dikecilkan dengan menggunakan *cone crusher*. Ukuran material yang masuk pada *cone crusher* merupakan produkta dari *jaw crusher* dengan ukuran -145 mm. *Cone crusher* yang digunakan yaitu tipe *PYB-1200* dengan kapasitas produksi sebesar 110-168 ton/jam. *CSS cone crusher* ditetapkan sebesar -35 mm.

Cone Crusher II

Proses ini di butuhkan untuk mereduksi kembali ukuran butir yang tidak lolos pada tahap pengayakan dan tidak termasuk kriteria produk yang diinginkan. Pada umumnya alat yang sering digunakan adalah *cone crusher*. Pada tahap ini tipe *cone crusher* yang digunakan ialah *PYZ600* dengan kapasitas produksi sebesar 5-23 ton/jam, dengan *CSS* sebesar 10 mm.

Vibrating Screen

Vibrating screen yang digunakan yaitu tipe *3YK1548* dengan kapasitas 47 – 275 ton/jam. *Screen* ini terdiri dari 3 *deck* dengan ukuran saringan tiap *deck* berikut:

| | |
|---------------|---------|
| <i>Deck 1</i> | = 20 mm |
| <i>Deck 2</i> | = 10 mm |
| <i>Deck 3</i> | = 5 mm |

Material hasil dari proses *sizing* akan menjadi produk akhir dengan ukuran berikut:

| | |
|--------------|-----------------|
| Fraksi 1 | = -20 mm +10 mm |
| Fraksi 2 | = -10 mm +5 mm |
| Pasir Giling | = -5 mm |

Hasil yang keluar dari alat *vibrating screen* kemudian akan disalurkan menuju *stockpile* tertentu yang diangkut oleh *belt conveyor*.

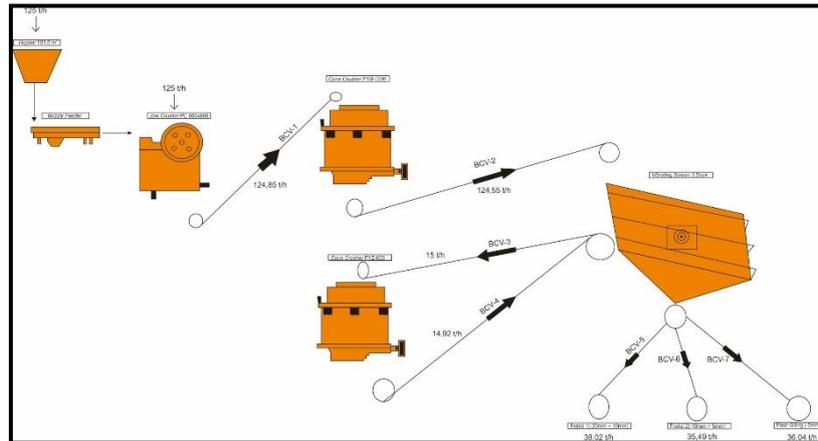
Belt Conveyor

Conveyor belt dirancang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas dari produksi. *Unit crushing plant* ini merancang 7 buah *belt conveyor*. *Conveyor belt* mengangkut material dengan karakteristik yang berbeda sehingga penentuan lebar, kecepatan, kemiringan *idler* dan kemiringan *conveyor belt* diatur sesuai dengan jenis material yang diangkut.

Tabel 1. Deskripsi *Belt Conveyor*

| No Belt | Keterangan |
|---------|--|
| BCV-01 | Mengangkut material dari <i>Jaw Crusher</i> menuju <i>Cone Crusher I</i> |
| BCV-02 | Mengangkut material dari <i>Cone Crusher</i> menuju <i>Screen</i> |
| BCV-03 | Mengangkut material <i>oversize</i> dari <i>Screen</i> menuju <i>Cone Crusher II</i> |
| BCV-04 | Mengangkut material dari <i>Cone Crusher II</i> menuju <i>Screen</i> |
| BCV-05 | Mengangkut material dari <i>Screen</i> menuju <i>Stockpile</i> Fraksi 1 |
| BCV-06 | Mengangkut material dari <i>Screen</i> menuju <i>Stockpile</i> Fraksi 2 |
| BCV-07 | Mengangkut material dari <i>Screen</i> menuju <i>Stockpile</i> Pasir Giling |

Sumber : Data Hasil Penelitian Tugas Akhir 2023



Gambar 3. Diagram Alir Pengolahan

Produksi dan *Loose Material*

Produktivitas *crushing plant* secara teoritis menggunakan spesifikasi berdasarkan *Shanbao Product Brochure*, yaitu tabel kemampuan *belt conveyor* melakukan produksi berdasarkan lebar dari *belt* itu sendiri. Berikut adalah produksi *crushing plant* berdasarkan spesifikasi dari *belt conveyor*.

Tabel 2. Produksi Asumsi

| No Belt | Lebar (mm) | Berat (kg/m) | Kecepatan (m/min) | Produksi (Tph) |
|---------|------------|--------------|-------------------|----------------|
| BCV-01 | 650 | 23.14 | 90 | 125 |
| BCV-02 | 650 | 23.12 | 90 | 124.85 |
| BCV-03 | 400 | 3.2 | 78 | 15 |
| BCV-04 | 400 | 3.18 | 78 | 14.92 |
| BCV-05 | 400 | 7,54 | 84 | 38.02 |
| BCV-06 | 400 | 7,04 | 84 | 35.49 |
| BCV-07 | 400 | 7,15 | 84 | 36,04 |

Sumber : *Shanbao Product Brochure*

Material yang berasal dari ROM ditargetkan sebesar 125 ton/jam, sehingga dapat diasumsikan bahwa *feed* yang masuk ke dalam *jaw crusher* sebesar 125 ton/jam. Jumlah produksi akhir merupakan penjumlahan produksi dari Fraksi 1, Fraksi 2, dan Pasir Giling yaitu sebesar 124,47 ton/jam, sehingga didapatkan jumlah *loose* sebesar 0,53 ton/jam

Production Rate Index (PRI)

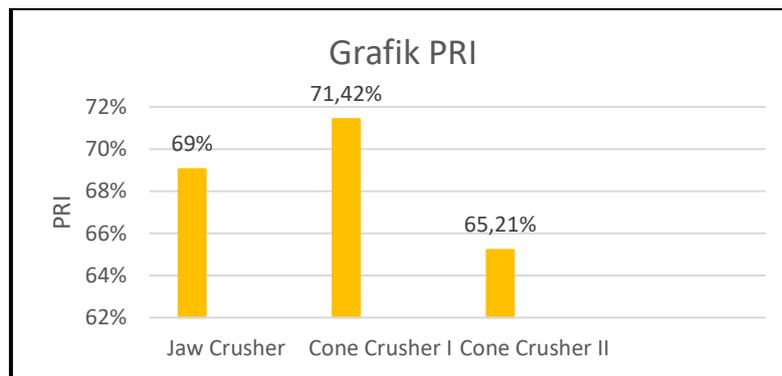
PRI merupakan suatu nilai yang menggambarkan seberapa besar kemampuan alat dalam menghasilkan produksi dengan batasan maksimal dari alat tersebut. Hasil perhitungan *production rate index* ini dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

Production rate index (PRI) merupakan faktor yang menunjukkan efisiensi kinerja alat dalam melakukan produksi. Berikut adalah hasil perhitungan PRI :

$$\begin{aligned} \text{PRI Jaw Crusher} &= \frac{125 \text{ ton/jam}}{180 \text{ ton/jam}} \times 100\% \\ &= 69,4 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRI Cone Crusher I} &= \frac{120 \text{ ton/jam}}{168 \text{ ton/jam}} \times 100\% \\ &= 71,42 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRI Cone Crusher II} &= \frac{15 \text{ ton/jam}}{23 \text{ ton/jam}} \times 100\% \\ &= 65,21 \% \end{aligned}$$



Gambar 4. Grafik PRI

Nilai PRI dipengaruhi oleh dua parameter yaitu produktivitas teoritis dan produktivitas aktual. Dilihat pada grafik tersebut didapatkan nilai PRI untuk *jaw crusher* lebih kecil dibandingkan dengan alat *cone crusher* I, hal ini dikarenakan produktivitas aktual *jaw crusher* jauh lebih kecil dibanding kapasitas produktivitas teoritisnya, sedangkan kapasitas aktual *cone crusher* mendekati kapasitas produktivitas teoritisnya. Hal itulah yang menyebabkan nilai PRI untuk *jaw crusher* dan *cone crusher* I berbeda. Untuk meningkatkan nilai PRI dari alat *crusher* maka perlu diperhatikan hambatan – hambatan yang terjadi ketika kegiatan penambangan seperti terlambatnya jadwal peledakan, kerusakan alat mekanis yang dapat menyebabkan menurunnya produksi sehingga jumlah umpan yang akan diolah juga semakin menurun.

Tabel 3. *Production Rate Index*

| Mesin Crusher | Produksi Asumsi (tph) | Kapasitas produksi (tph) | PRI (%) |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|---------|
| Jaw Crusher | 125 | 180 | 69,4% |
| Cone Crusher I | 120 | 168 | 71,42% |
| Cone Crusher II | 15 | 23 | 65,21% |

Sumber : Data Hasil Penelitian Tugas Akhir 2023

D. Kesimpulan

Alat yang digunakan pada unit *crushing plant* yaitu *Hopper* dengan kapasitas $101,6 \text{ m}^3$, *Vibrating Feeder ZSW-600 x 130*, *Jaw Crusher type PE 600 x 900*, *Cone Crusher type PYB-1200*, *Cone Crusher type PYZ600*, *Vibrating Screen type 3YK1358*, dan *Belt Conveyor*. Kondisi dari alat *crusher* dilihat dari nilai *Availability Index (A.I)* yaitu sebesar 97,59%, sedangkan kondisi fisik alat dilihat dari *physical availability (P.A)* yaitu sebesar 97%. Produksi akhir *crushing plant* terbagi menjadi 3 jenis, yaitu fraksi 1 ; 38,02 ton/jam, fraksi 2 ; 35,49 ton/jam, dan pasir giling 36,34 ton/jam. Dengan total keseluruhan 124,47 ton/jam. Nilai PRI dari *jaw crusher* yaitu sebesar 69,4%, *cone crusher I* sebesar 71,42%, dan *cone crusher II* sebesar 65,21%. Perancangan *crushing plant* ini dapat memenuhi target produksi sebesar 120 ton/jam.

Acknowledge

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak atas segala bentuk bimbingan, bantuan, dukungan dan doa kepada jajaran Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, diantaranya, Bapak Dr. Ir. Yunus Ashari, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung yang telah memberi kesempatan kepada penyusun untuk melaksanakan kegiatan skripsi, serta membantu meluangkan waktu dan pikirannya untuk membantu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Bapak Noor Fauzi Isnarno S.pd., S.Si., M.T., Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, juga selaku Dosen Wali. Bapak Zaenal Ir., M.T., Selaku Koordinator Skripsi yang telah memberi kesempatan kepada penyusun untuk melaksanakan kegiatan skripsi, hingga sampai menyelesaikannya. Ibu Ir. Linda Pulungan, M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan bantuannya selama penulisan skripsi ini. Bapak Solihin, Ir., M.T. selaku co-pembimbing yang senantiasa sabar memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan bantuannya selama penulisan skripsi ini. Bapak Adit Kurniawan, S.T. Selaku Pembimbing Lapangan yang telah membimbing dan memberikan ilmunya serta arahan dalam penyusunan skripsi sehingga dapat terselesaikan. Kepada Seluruh Dosen dan Staff Administrasi Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung yang telah memfasilitasi kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] L. P. D. G. Danny P Mahendri, *Evaluasi Kinerja Crushing Plant Batuan Andesit Dalam Upaya Meningkatkan Kapasitas Produksi di PT. Ansar Terang Crushindo*, 1st ed., vol. 3. Bandung: Prosiding Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung, 2017.
- [2] A. Riyanto, *Bahan Galian Industri Edisi II*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral (PPTM), 2000.
- [3] L. P. S. W. Ikhwanul Ihsan, *Analisis Kinerja Belt Conveyor untuk Optimasi Produksi Batuan Andesit*, 1st ed., vol. 5. Bandung: Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung, 2019.
- [4] Ir. Partanto Prodjosumarto, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, 1993.
- [5] Anonim, *Shanbao Product Brochure*. Shanghai, China, 2019.
- [6] M. A. Supriatna S, *Bahan Galian Industri*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral (PPTM), 1997.
- [7] Anonim, *Conveyor Belt Design Manual. Bridgestone Corporation*. Tokyo, Japan, 2003.
- [8] L. P. S. Tubagus Maulana Alam Kusuma, *Analisis Produksi Berdasarkan Kinerja Crushing Plant*, 2nd ed., vol. 7. Bandung: Prosiding Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung, 2021.
- [9] S. Z. Tubagus Hidayatullah, *Evaluasi Kinerja Crushing Plant Batu Andesit PT. Widaka Indonesia*, 2nd ed., vol. 2. Bandung: Prosiding Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung, 2022.

- [10] Cahya. R.N, *Kajian Kinerja Unit Crushing Plant Batu Andesit PT. Sumber Gunung Maju. Reaserchgate*. Universitas Sriwijaya, 2020.
- [11] Yodi Kurniawan, Elfida Moralista, and Zaenal, “Penentuan Remaining Service Life Struktur Conveyor B pada Tambang Batubara PT XYZ,” *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, pp. 1–6, Jul. 2023, doi: 10.29313/jrtp.v3i1.786.