



Studi Produktivitas *Coal Crusher Plant* dalam Upaya Pencapaian Target *Barging* Pada PT. Bukit Biduri Energi Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur

Irfan Sauri^{1*}, Harjuni Hasan², Henny Magdalena³, Windhu Nugroho⁴, Agus Winarno⁵

¹⁻⁵Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Indonesia.

*Penulis Korespondensi: irfanfan857@email.com

Abstract. PT. Bukit Baiduri Energi is a coal mining company operating in Bukit Raya Village, Tenggarong Seberang District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. The coal produced has different sizes so it cannot be sold directly. Therefore, it is necessary to carry out a grain size reduction process (crushing) to meet market needs (buyers). The production target of the crushing unit is 128,000 tons/month, based on actual observations in the field, it only produces 110,065.27 tons/month, which means the crusher plant unit only produces 86%, still lacking 14%. Productivity at CP-01 is 317.73 tons/hour and CP-02 is 214.47 tons/hour. The production target has not been achieved due to several constraints (technical and non-technical), it is necessary to conduct a constraint time analysis using a Pareto diagram to determine the efforts that must be made to achieve the production target. For the work efficiency value at CP-01 it is only 27.04% and for CP-02 it is only 31.21 and for the value of the availability of working time of the crusher plant unit, the value at CP-01 is MA = 81.94%, PA = 28.75%, UA = 90.04%, EU = 27.04% and at CP-02 it is MA = 83.31%, PA = 32%, UA = 94% and EU = 30%. The production of the crusher unit after improving the working time constraints is able to produce 328,021.15 tons/month.

Keywords: Coal Production Target; Crusher Plant; Effectiveness; Pareto Diagram; Productivity; Work Delay Improvement.

Abstrak. PT. Bukit Baiduri Energi adalah perusahaan tambang batubara yang beroperasi di Desa Bukit Raya, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Batubara Yang dihasilkan memiliki ukuran yang berbeda-beda sehingga tidak dapat langsung dijual. Oleh sebab itu perlu dilakukan proses pengecilan ukuran butir (*crushing*) untuk memenuhi kebutuhan pasar (*buyer*). Target produksi unit peremuk (*crushing*) adalah sebesar 128.000 ton/bulan, berdasarkan pengamatan aktual dilapangan hanya memproduksi sebesar 110.065,27 ton/bulan yang artinya unit *crusher plant* hanya memproduksi sebesar 86 %, masih kurang 14 %. Produktivitas pada CP-01 sebesar 317,73 ton/jam dan CP-02 sebesar 214,47 ton/jam. Target produksi belum tercapai dikarenakan beberapa faktor hambatan (teknis maupun non-teknis), perlu dilakukannya analisis waktu hambatan menggunakan diagram pareto untuk menentukan upaya yang harus dilakukan agar mencapai target produksi. Untuk nilai efisiensi kerja pada CP-01 hanya sebesar 27,04 % dan untuk CP-02 hanya sebesar 31,21 dan untuk nilai ketersediaan waktu kerja unit *crusher plant*, nilai pada CP-01 sebesar MA = 81,94 %, PA = 28,75 %, UA = 90,04 %, EU = 27,04 % dan pada CP-02 sebesar MA = 83,31 %, PA = 32 %, UA = 94 % dan EU = 30 %. Produksi unit peremuk (*crusher*) setelah perbaikan waktu hambatan kerja mampu menghasilkan sebesar 328.021,15 ton/bulan.

Kata kunci: Diagram Pareto; Efektivitas; Perbaikan Waktu Hambatan; Produktivitas; Target Produksi Batubara; Unit Peremuk (*crusher plant*).

1. LATAR BELAKANG

PT. Bukit Biduri Energi adalah perusahaan batu bara yang beroperasi di Indonesia. Batubara yang dihasilkan dari tambang memiliki ukuran yang berbeda-beda sehingga hasil tambang tidak bisa langsung diperdagangkan, sehingga perlu dilakukan proses pengecilan ukuran batu bara (*crushing*). Namun, pada praktiknya terdapat beberapa hambatan seperti perbaikan pada alat *crusher plan* dan jam kerja yang tidak optimal yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi yang direncanakan. Perlu dilakukannya perhitungan produktivitas

dan analisis waktu hambatan pada alat *crusher plant* untuk menentukan upaya yang harus dilakukan agar dapat memenuhi target yang telah ditentukan.

2. KAJIAN TEORITIS

Batubara adalah endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan. Batubara hasil dari penambangan umumnya masih berbentuk bongkahan maka digunakan alat peremuk (*crusher plant*) untuk mengubah ukuran butir yang mana ukuran yang awalnya besar menjadi kecil (*crushing*).

Terdapat beberapa faktor penghambat yang dapat menyebabkan tidak tercapainya produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Hal menunjukkan tidak optimalnya kerja unit *crushing plant* dikarenakan terdapat beberapa hambatan dari kegiatan produksi pada unit *crushing plant* seperti perbaikan alat pada *crushing plant* dan jam kerja tidak optimal. Permasalahan yang dihadapi pada *Coal Handling facility* PT. Bukit Baiduri Energi tidak tercapainya target produksi yang direncanakan, dikarenakan sering terjadinya masalah-masalah seperti hambatan teknis dan non teknis dengan dilakukannya perhitungan produktivitas dan menganalisis waktu hambatan pada alat *crusing plant*.

Akibatnya alat *crusher plant* bekerja tidak efisien dikarenakan hambatan yang cukup besar, hambatan yang terjadi adalah hambatan teknis maupun non-teknis. Beberapa penelitian menemukan temuan hal tersebut : Danilof (2019) bahwa alat *crusher plant* tidak mencapai target yang telah ditentukan dan ada beberapa hambatan yang harus diperhatikan; Mahmud (2019) target perbulan tidak tercapai karena dipengaruhi beberapa faktor yaitu ukuran material, efisiensi kerja alat serta ketersediaan alat. Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas adalah efisiensi kerja dan waktu *standby*; Arief (2023) menemukan bahwa faktor yang mempengaruhi target produksi *crusher plant* adalah ukuran umpan yang cukup besar, kesalahan pada seting alat, efisiensi kerja dan produktivitas pada alat maupun operator dan kerusakan pada alat *crusher plant*. Dengan demikian, teori dasar *crusher plant* serta temuan penelitian terdahulu menjadi landasan penting bagi peneliti ini untuk mengkaji pada alat *crusher plant*.

3. METODE PENELITIAN

Tahap pengambilan data yang nantinya akan digunakan untuk pengolahan data penelitian. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi 2, yaitu data primer dan data sekunder.

Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara penelitian secara langsung pada objek yang diteliti. Adapun data primer yang diperoleh pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. *Cycle time feeder.*
- b. *Cycle time belt conveyor.*

Data Sekunder

Data sekunder didapatkan melalui pengumpulan data yang diambil secara tak langsung sebagai data penunjang penelitian yang bersumber dari perusahaan tempat dilakukannya penelitian serta data-data dari internet. Adapun data sekunder yang dibutuhkan sebagai berikut:

- a. Kesempaian daerah.
- b. Data rencana produksi Perusahaan perbulan, yaitu target produk *crusher plant* yang harus dicapai oleh PT. BBE dalam sebulan.
- c. Produksi *crusher plant* di PT. BBE.
- d. Jam kerja di PT. BBE.
- e. Waktu hambatan pada unit *crusher plant* di PT. BBE.
- f. Spesifikasi *crusher Plant*.

Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan perhitungan perhitungan yang sesuai dengan rumus yang ada berdasarkan data yang dikumpulkan selama proses penelitian. Di antaranya yaitu ;

- a. Menganalisis data produksi.

Menganalisis produksi rencana dengan produksi aktual pada *coal crusher plant* untuk mengetahui produksi tercapai atau tidak tercapai.

- b. Jam kerja.

Menganalisis waktu kerja efektif pada saat proses *coal crushing* untuk menghitung produktivitas secara teoritis maupun aktual sebagai perbandingan.

- c. Waktu hambatan.

Menganalisis waktu hambatan yang terjadi pada proses *coal crushing* menggunakan diagram pareto

untuk mencari penyebab permasalahan apakah akan berpengaruh terhadap target yang sudah ditentukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan batu bara yang dikerjakan di PT. Bukit Baiduri Energi menggunakan metode peremukan dengan *crusher* yang bertujuan untuk memperkecil atau mereduksi ukuran butir batu bara sesuai dengan permintaan pembeli (*buyer*) yang telah disepakati yaitu 50 mm. Dalam perencanaan produksi pada unit *crusher plant* pada bulan November 2025, besaran target *output* sepenuhnya ditentukan atau disesuaikan dengan permintaan konsumen (*buyer*). Berdasarkan data kontrak atau permintaan yang diterima, total kebutuhan batu bara yang harus dipenuhi sebesar 128.000 ton/bulan.

Produksi Aktual Unit *Crusher Plant*

Peralatan unit peremuk batu bara yang ada pada PT. Bukit Baiduri Energi dinilai dari hasil kerja unit yang dimaksud agar mengetahui kemampuan aktual dari kemampuan unit yang sebenarnya. Dengan demikian dapat diketahui bagaimana tingkat produksi aktual yang didapatkan dari hasil kerja unit.

Tabel 1. Produksi aktual

Unit Peremuk	Produksi Aktual (ton/bulan)	Jam Kerja (jam)	Hari Kerja
CP-01	61884,50	194,77	30
CP-02	48180,77	224,65	30
Total	110065,27	419,42	30

Produktivitas Unit *Crusher Plant*

Setelah diketahui produksi aktual pada unit *crusher plant* CP-01 dan CP-02 pada bulan november di PT. Bukit Baiduri Energi maka didapat nilai produktivitas perjam masing-masing unit peremuk.

$$\text{Produktivitas CP-0} = \frac{\text{Total Produksi}}{\text{Total Jam Kerja}} \dots\dots\dots \text{I}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{61884,50 \text{ ton}}{194,77 \text{ jam}} \\ &= 317,73 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

$$\text{Produktivitas CP-02} = \frac{\text{Total Produksi}}{\text{Total Jam Kerja}} \dots\dots\dots \text{II}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{48180,77 \text{ ton}}{224,65 \text{ jam}} \\ &= 214,47 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

Efisiensi Kerja

Untuk mengetahui efektifnya waktu produksi maka harus dilakukannya sebuah pengamatan langsung pada unit *crusher plant* pada PT, Bukit Baiduri Energi yang mana memiliki jam kerja 24 jam, yang mana terbagi menjadi 2 *shift* masing-masing *shift* nya memiliki waktu kerja 12 jam.

$$\begin{aligned} \text{Waktu kerja efektif CP-01} &= \text{Waktu Tersedia} - \text{Waktu Hambatan} \dots\dots\dots\text{III} \\ &= 24 \text{ jam} - 17,51 \text{ jam} \\ &= 6,49 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu kerja efektif CP-01} &= \text{Waktu Tersedia} - \text{Waktu Hambatan} \dots\dots\dots\text{IV} \\ &= 24 \text{ jam} - 15,51 \text{ jam} \\ &= 7,49 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dari waktu kerja efektif yang telah diperoleh, dapat digunakan untuk menghitung efesiensi kerja menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Efesiensi Kerja CP-01} &= \frac{6,49 \text{ jam}}{24 \text{ jam}} \times 100 \% \dots\dots\dots\text{V} \\ &= 27,04 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efesiensi Kerja CP-02} &= \frac{7,49 \text{ jam}}{24 \text{ jam}} \times 100 \% \dots\dots\dots\text{VI} \\ &= 31,21 \% \end{aligned}$$

Ketersediaan Waktu Kerja Unit *Crussher Plant*

Pada nilai ketersediaan alat yaitu digunakan untuk mengetahui dasar dari sebuah tingkat efektifitas dan kemampuan dari sebuah alat yang digunakan sehingga kia dapat menilai apakah alat yang digunakan apakah masih mampu ditingkatkan atau perlu melakukan perbaikan yang diperoleh dari data jam kerja, waktu *standby* dan waktu *repair* dari unit peremuk tersebut sebagai berikut ini :

- a. W (jumlah jam kerja yang dapat dioperasikan).
- b. S (jumlah jam kerja yang hilang tidak beroperasi namun alat dalam kondisi baik).
- c. R (jumlah jam kerja yang hilang untuk perbaikan).
- d. T (jumlah jam kerja keseluruhan).

Tabel 2. Nilai ketersediaan waktu kerja alat.

Unit Peremuk	Work (jam)	Repair (jam)	Standby (jam)
CP-01	6,49	1,43	16,08
CP-02	7,49	1,50	15,01

Rumus untuk menghitung ketersediaan waktu kerja alat *crusher plant* ;

Pada unit peremuk CP-021

a. *Mechanical availability* (MA)

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100 \% \dots\dots\dots VII$$

$$= \frac{6,49}{6,49 + 1,43} \times 100 \%$$

$$= 81,94 \%$$

Pada unit peremuk CP-02

b. *Mechanical availability* (MA)

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100 \% \dots\dots\dots VIII$$

$$= \frac{7,49}{7,49 + 1,50} \times 100 \%$$

$$= 83,31 \%$$

c. *Physical of availability* (PA)

$$PA = \frac{W}{W+S} \times 100 \% \dots\dots\dots IX$$

$$= \frac{6,49}{6,49 + 16,08} \times 100 \%$$

$$= 28,75 \%$$

d. *Physical of availability* (PA)

$$PA = \frac{W}{W+S} \times 100 \% \dots\dots\dots X$$

$$= \frac{7,49}{7,49 + 16,01} \times 100 \%$$

$$= 32 \%$$

e. *Used of availability* (UA).....XI

$$UA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{6,49 + 16,08}{6,49 + 1,43 + 16,08} \times 100 \%$$

$$= 90,04 \%$$

f. *Used of availability* (UA).....XII

$$UA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{7,49 + 16,01}{7,49 + 1,50 + 16,01} \times 100 \%$$

$$= 94 \%$$

g. *Effective utilization* (EU).....XIII

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{6,49}{6,49 + 1,43 + 16,08} \times 100 \%$$

$$= 27,04 \%$$

h. *Effective utilization* (EU).....XIV

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{7,49}{7,49 + 1,50 + 16,01} \times 100 \%$$

$$= 30 \%$$

Upaya Pencapaian Target *Burging*

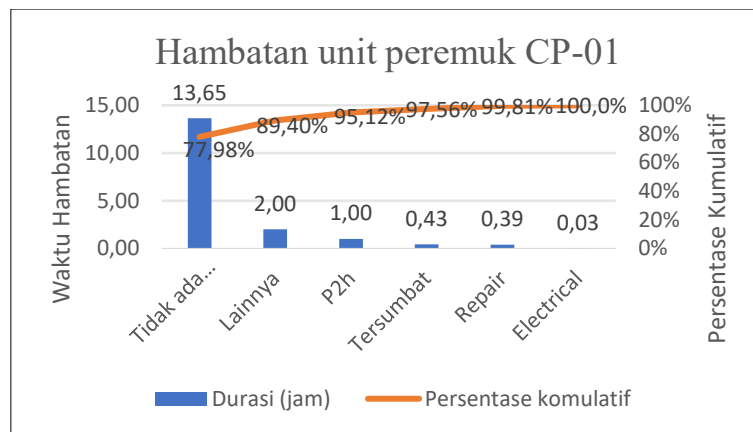
Pada bulan september 2025 PT. Bukit Baiduri Energi menargetkan produksi *burging* sebesar 128.000 ton batu bara, sedangkan *crusher plant* hanya memproduksi batubara sebesar 110.065,27 ton, yang artinya produksi *crusher plant* hanya sebesar 86 % dan kurang 14 % untuk memenuhi target *burging*. Terdapat beberapa faktor yang mengakibatkan kurangnya waktu kerja efektif pada alat peremuk yang mengakibatkan alat harus *standby*. Perusahaan dapat mengupayakan langkah-langkah perbaikan dari unit peremuk dengan cara mengurangi waktu hambatan non-teknis yang sebenarnya hambatan tersebut dapat dihindari sehingga jam kerja efektif dapat bertambah.

Tabel 3. Jenis hambatan.

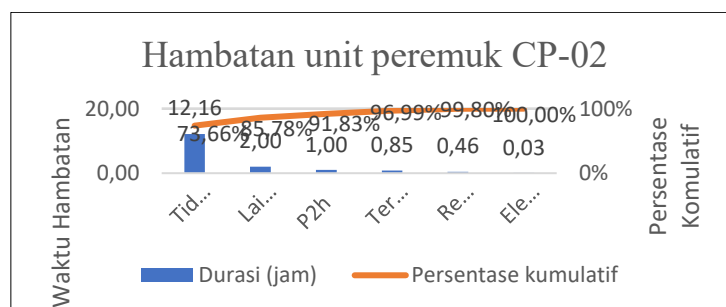
No	Jenis hambatan	Waktu hambatan	
		CP-01	CP-02
Hambatan dapat dihindari			
1	Menunggu umpan	13,65	12,16
2	Batubara tersumbat	0,43	0,85
Hambatan tidak dapat dihindari			
1	P2h	1	1
2	<i>Repair</i>	0,39	0,46
3	<i>Electrical</i>	0,03	0,03
4	Lainnya	2	2

Diagram Pareto

Menggunakan diagram pareto dapat dilihat hambatan yang terjadi pada unit peremuk CP-01 dan CP-02, sehingga dapat menentukan langkah-langkah penanganan untuk mengurangi waktu hambatan pada kedua unit peremuk.



Gambar 1. Hambatan unit CP-01



Gambar 2. Hambatan unit CP-02.

Pengurangan waktu hambatan

Pengurangan waktu hambatan yang dapat kurangi adalah dari hambatan non-teknis karena terjadi oleh faktor manusia selama waktu kerja produksi. Dalam hal ini hambatan teknis ialah hambatan yang tidak dapat dihindari karena tidak dapat diperkirakan waktu kerusakan maupun waktu perbaikan yang harus dilakukan dan waktu istirahat yang telah ditetapkan. Untuk meningkatkan waktu kerja efektif pada unit peremuk batu bara maka perubahan waktu hambatan dalam pengoprasian unit peremuk. Hambatan yang dapat dihindari yaitu seperti tidak ada umpan dan batu bara *oversize* yang menyebabkan tersumbat, sehingga memotong waktu kerja yang berakibat banyak waktu *standby*. oleh karena itu perlu dilakukannya perubahan waktu hambatan pada waktu tidak ada umpan dan pada saat batu bara tersumbat.

Tabel 4. Perbaikan waktu hambatan.

Unit Peremuk	Work (jam)	Repair (jam)	Standby (jam)
CP-01	20,57	1,43	2
CP-02	20,50	1,50	2

roduksi setelah pengurangan waktu hambatan**Tabel 5.** Produksi setelah perbaikan waktu hambatan.

Unit Peremuk	Produksi Aktual (ton)	Jam Kerja (jam)	Hari Kerja	Produktivitas (ton/jam)
CP-01	196106,86	617,21	30	317,73
CP-02	131914,29	615,07	30	214,47
Total	328021,15	1232,28	30	532,20

Dari data perbaikan waktu hambatan dapat dilihat pada tabel 4, dilakukannya pengurangan waktu hambatan non-teknis sehingga waktu kerja efektif bisa bertambah. Dengan penambahannya waktu kerja efektif dapat meningkatkan produksi unit peremuk batu bara. Bisa dilihat pada tabel 5 meningkatnya produksi pada CP-01 dan CP-02 dengan total produksi sebesar 328021,15 ton/bulan. Yang artinya dengan pengurangan waktu hambatan non-teknis sehingga waktu kerja efektif bertambah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa target produksi unit *crusher plant* tidak tercapai dikarenakan waktu hambatan teknis maupun non-teknis yang begitu besar dan berpengaruh terhadap jam kerja efektif. Berdasarkan analisis di lapangan perlu perbaikan waktu hambatan non-teknis, karena hambatan non-teknis adalah hambatan yang disebabkan oleh faktor manusia sehingga dapat di minimalisir. Dan produksi setelah perbaikan waktu hambatan dapat meningkat, artinya bahwa alat *crusher plant* masih bekerja dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada PT. Bukit Baiduri Energi atas kesempatan untuk melakukan penelitian pada perusahaan ini. Penulis juga berterima kasih telah diberikan dukungan dan penyediaan operasional yang membantu penelitian ini sehingga dapat dilaksanakan dengan baik. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada para pembimbing akademik dan pihak yang terkait di tempat penelitian, termasuk para pengawas di lapangan yang kiranya telah memberikan masukan dan saran pada saat masa penelitian berlangsung. Tidak lupa untuk para rekan-rekan seperjuangan dan orang-orang tersayang yang telah memberikan bantuan, masukan dan dukungan selama pembuatan karya ilmiah ini berlangsung.

DAFTAR REFERENSI

- Aosoby, R., Rusianto, T., & Waluyo, J. (2016). Perancangan belt conveyor sebagai pengangkut batubara dengan kapasitas 2700 ton/jam. *Jurnal Teknik Mesin Institut Sains & Teknologi AKPRIND*, 3(1), 45–51.
- Arief, M. Z., Napitu, L., Saismana, U., & Riswan, R. (2023). Evaluasi kinerja crushing plant dan alat support pengumpulan dalam pencapaian target produksi batubara PT Binuang Mitra Bersama. *Jurnal Himasapta*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.20527/jhs.v8i1.8427>
- Arif, I. (2014). *Batubara Indonesia*. Gramedia.
- Bangalino, A. B., Triantoro, A., & Mustofa, A. (2021). Pengaruh supply batubara E4900 terhadap ketercapaian target barging pada Jetty Kelanis 1 dan Kelanis 3 PT Adaro Indonesia Desa Kelanis Kecamatan Mengkatip. *Jurnal Himasapta*, 5(3), 67. <https://doi.org/10.20527/jhs.v5i3.2894>
- Bayudi, R. (2017). *Evaluasi kinerja unit crushing plant pada tambang andesit untuk mencapai target produksi 8000 ton/bulan pada bulan Mei 2016 di PT Ansar Terang Crushindo Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatra Barat* [Skripsi, Universitas Sriwijaya].
- Bulo, R. (2017). Analisis produktivitas unit peremuk batubara (*crushing plant*) untuk pencapaian hasil produksi di PT CMS Kaltim Utama Kecamatan Samarinda Utara Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 5(1).
- Danilof, O. S., Nugraha, W., & Trides, T. (2019). Evaluasi produktivitas unit crushing plant serta faktor yang berpengaruh pada coal processing plant di PT MNC Infrastruktur Utama Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 7(1), 23–30.
- Ershi, Q. (Ed.). (2013). *International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI 2012) proceedings*. College of Management and Economics, Tianjin University.
- Gingga, F., Rauf, A., & Maulana, R. (2018). Peningkatan produktivitas unit crushing plant III untuk mencapai target produksi di PT Batu Kali Welang Ampuh Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi III*, 44–50.
- Haryanto, A., Purnomo, H., & Sumarjono, E. (2023). Desain dan produktivitas crushing plant dalam upaya memenuhi target produksi batubara sebesar 500 ton/jam di PT Dizamatra Powerindo Lahat Provinsi Sumatera. *ReTII*, 18(1), 201–209.
- Indonesianto, Y. (2005). *Pemindahan tanah mekanis*. UPN Veteran.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2018). *Pedoman pelaksanaan kaidah pertambangan yang baik* (Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Mahmud, D., Cahyono, Y. D. G., & Fanani, Y. (2024). Evaluasi kinerja crusher dan alat support untuk meningkatkan produksi di crushing plant PT Nusa Halmahera Minerals. Dalam *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan* (Vol. 4).
- Prodjosumarto, P. (1996). *Pemindahan tanah mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Shidik, A., Oktavia, M., & Elfistoni, A. (2020). Analisis produktivitas alat crushing plant berdasarkan permintaan pasar sebesar 96.000 ton batubara pada bulan April di PT Pelabuhan Universal Sumatera Kabupaten Muara Jambi Provinsi Jambi. *Jurnal Mine Magazine*, 1(1).
- Siahaan, S. T. E., Nurhakim, N., Mustofa, A., & Prakoso, Y. (2016). Evaluasi produktivitas belt conveyor dalam peningkatan target produksi pengapalan batubara di Pelabuhan Khusus PT Mitratama Perkasa Desa Muara Asam-Asam, Kecamatan Jorong,

Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal GEOSAPTA*, 1(1).
<https://doi.org/10.20527/jg.v1i01.743>

Sukandarrumidi. (1995). *Batubara dan gambut*. Universitas Gadjah Mada Press.

Sukandarrumidi. (2006). *Batubara dan pemanfaatannya*. Universitas Gadjah Mada Press.

Thomas, A. O. L., & Rumbino, Y. (2021). Evaluasi kinerja crushing plant dalam upaya meningkatkan produksi material batu pecah di CV Sumber Jaya Atambua Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Teknologi*, 15(1), 8–16.

Umrotun, N. (2017). *Peran barge schedule dalam mengurangi delay time pada PT Indexim Coalindo* [Tugas akhir, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang].

Winarno, A., Amijaya, D., Hendra, H., & Harijoko, A. (2019). Karakteristik batubara Formasi Pulaubalang dan Balikpapan Cekungan Kutai Bawah, Kalimantan Timur. *Jurnal Geosapta*, 5, 57–58. <https://doi.org/10.20527/jg.v5i1.5500>