



**EVALUASI KEGIATAN PENIMBUNAN DAN PEMBONGKARAN BATUBARA
PADA STOCKPILE DI COAL HANDLING FACILITIES
PT. RINJANI KARTANEGARA**

Pradipta Baehaqi¹, Shalaho Dina Devy², Sakdillah³, Agus Winarno⁴, Windhu Nugroho⁵
¹²³⁴⁵Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Unmul, Universitas Mulawarman
Email: pradiftabaehaqi@gmail.com¹, shalahodd@ft.unmul.ac.id², sakdillah@ft.unmul.ac.id³,
a.winarno@ft.unmul.ac.id⁴, windhu.n@ft.unmul.ac.id⁵

Abstrak

Diterima:
29 Juni 2022
Direvisi:
6 Juli 2022
Disetujui:
14 Juli 2022

Aktivitas pemuatan (*loading*) ke tongkang ditunjang oleh *Barge Loading Conveyor* (BLC) dengan kapasitas 800 ton /jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kegiatan penimbunan dan pembongkaran batubara pada *stockpile di coal handling facilities* PT.Rinjani kartanegara. Penelitian ini menggunakan metode studi lapangan, dalam pengamatan dan analisis, langkah awal yang dilakukan adalah pengamatan dilapangan terkait kondisi aktual *stockpile*, aktivitas penimbunan dan pembongkaran batubara di *stockpile*, pengamatan implementasi manajemen FIFO, dan pengamatan operasi produksi dozer penunjang kegiatan di *stockpile*. Kemudian dilakukan analisis berdasarkan data primer dan data sekunder yang diperoleh pada periode penelitian. Hasil dari penelitian diketahui bahwa permasalahan yang terjadi pada *stockpile* yakni, *bedding coal* tipis pada area *stockpile* RK I dan terdapat genangan air pada sisi timur *stockpile* RK I. Pada kegiatan operasional penimbunan dan pembongkaran batubara, terpantau terlaksana dengan baik. Parameternya yakni tidak adanya antrian panjang *dump truck*, adanya pemisahan timbunan antar produk batubara, urutan penimbunan telah sesuai dengan skema penimbunan yang dicanangkan, daya tampung *stockpile* aktual yang mumpuni dalam menerima stock batubara, dan lebar jalan akses menuju *stockpile* telah sesuai dengan layout planning *stockpile*. Pada unit dozer Komatsu D85E-SS tipe rops canopy, D65P, Liebherr PR 734-4 penunjang operasional penimbunan dan pembongkaran batubara, diperlukan penambahan kapasitas blade dengan cara penambahan plat pada bagian upper frame, yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dozer. Peningkatan produktivitas dozer akan berdampak terhadap kenaikan produksi *crushing* maupun *loading*.

Kata kunci: Coal Handling Facilities, Manajemen FIFO, Stockpile.

Abstract

For loading activities (*loading*) to the barge is supported by a *Barge Loading Conveyor* (BLC) with a capacity of 800 tons / hour. The purpose of this study was to evaluate the activities of stockpiling and unloading coal in the *stockpile* at the coal handling facilities of PT. Rinjani Kartanegara. This study used the field study method. In observation and analysis, the initial steps taken were field observations related to the actual condition of the *stockpile*, coal stockpiling and unloading activities in the *stockpile*, observing the implementation of FIFO management, and observing dozer production operations supporting activities in the *stockpile*. Then an analysis was carried out based on primary data and secondary data obtained during the research period. The results of the study revealed that the problems that occurred in the *stockpile* were thin coal bedding in the RK I *stockpile* area and there was a puddle of water on the east side of the RK I

stockpile. In the operational activities of stockpiling and unloading coal, it was observed that it was carried out well. The parameters are the absence of long queues of dump trucks, the separation of stockpile between coal products, the order of stockpiling is in accordance with the proposed stockpile scheme, the actual capacity of the stockpile that is capable of receiving coal stock, and the width of the access road to the stockpile is in accordance with the stockpile planning layout. In the Komatsu D85E-SS rops canopy dozer unit, D65P, Liebherr PR 734-4 supporting coal stockpiling and unloading operations, it is necessary to increase the blade capacity by adding a plate on the upper frame, which is expected to increase dozer productivity. The increase in dozer productivity will have an impact on increasing crushing and loading production.

Keywords: Coal Handling Facility, FIFO Management, Stockpile

PENDAHULUAN

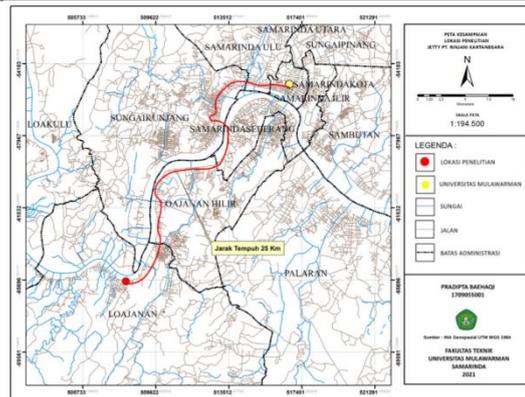
PT. Rinjani Kartanegara memiliki jetty independen dengan luasan 10.22 Ha. Terdapat fasilitas stockpile pada area jetty yang terdiri dari, stockpile RK I dan RK II. Luasan stockpile RK I sebesar 13,82 Ha dan *stockpile* RK II sebesar 5,93 Ha. Kapasitas maksimum *stockpile* RK I sebesar 50.000 MT dan stockpile RK II sebesar 30.000 MT. *Stockpile* RK I berfungsi sebagai tempat menampung batubara hasil pemuatan (*hauling*) dari site (*raw material*). Sedangkan *stockpile* RK II berfungsi menampung batubara produk *crushing* (peremukan).

Produk batubara yang dihasilkan dibagi menjadi 2 produk, yakni High Sulphur (HS) coal dan Low Sulphur (LS) coal (Pratama & Fadhilah, 2021). Produk High Sulphur (HS) coal memiliki rentang nilai pada Total Sulphur (TS) antara 1,5 -2,5 %. Sedangkan, untuk produk Low Sulphur (LS) coal memiliki rentang nilai pada Total Sulphur (TS) antara 0,5 -1,5 % (RAMANDHA, 2022). Produk batubara dominan yang diproduksi PT. Rinjani Kartanegara adalah High Sulphur (HS) coal.

Kegiatan di fasilitas penimbunan sementara batubara (*stockpile*), secara teknis untuk menjaga kualitas batubara yang telah ditambang serta mampu mendukung rencana produksi batubara. Manajemen timbunan batubara pada fasilitas penimbunan sementara batubara (*stockpile*) harus dilaksanakan dengan baik (Salpia, 2018). Jika tidak maka akan menjadi faktor yang dapat menurunkan kualitas batubara dan kuantitas batubara. Dikarenakan tidak efisiennya penerimaan dan pengeluaran batubara (Aisyah et al., 2020). Penimbunan merupakan kegiatan yang harus dipertimbangkan secara teknis untuk menjaga kualitas batubara yang telah ditambang dan mampu mendukung rencana produksi batubara (Apriyadi & Purwoko, 2019).

Permasalahan yang terjadi pada kegiatan penimbunan batubara antara lain, dilusi akibat *bedding coal* yang tipis, genangan air pada *base stockpile* yang dapat mempengaruhi kualitas batubara, kendala dump truck saat bermanuver di *stockpile*, dan cuaca hujan yang menyebabkan operasional di stockpile terhenti (Asof, 2017).

Penelitian ini penulis akan mengevaluasi pada lingkup kegiatan operasional penimbunan dan pembongkaran batubara difasilitas penimbunan sementara batubara (*stockpile*) PT. Rinjani Kartanegara, Desa Bakungan, Kec. Loa Janan, Kab. Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kegiatan penimbunan dan pembongkaran batubara pada stockpile di coal handling facilities PT. Rinjani kartanegara Penelitian ini menggunakan metode studi lapangan, dalam pengamatan dan analisis, langkah awal yang dilakukan adalah pengamatan dilapangan terkait kondisi aktual stockpile, aktivitas penimbunan dan pembongkaran batubara di stockpile, pengamatan implementasi manajemen FIFO, dan pengamatan operasi produksi dozer penunjang kegiatan di stockpile. Kemudian dilakukan analisis berdasarkan data primer dan data sekunder yang diperoleh pada periode penelitian

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini, merupakan jenis penelitian evaluasi dari segi metodenya yang bertujuan untuk mencari, menghitung, menganalisis, dan memberikan solusi berupa evaluasi agar tercapai hal – hal yang semestinya (Ramadhan & Yulhendra, 2020). Penulis melakukan pengamatan dari teori dan keadaan aktual atau keadaan nyata di lapangan yang telah didapatkan dari data primer dengan cara memperhatikan dan mengamati secara langsung objek penelitian di lapangan, dan data sekunder yang bersumber dari perusahaan. Sehingga, data tersebut akan di gabungkan untuk mendapatkan pendekatan masalah yang lebih baik.

Metode pengumpulan data meliputi studi literatur, pengamatan di lapangan, maupun pengambilan data primer dan sekunder (Ilmiyah & Ati, 2013). Data primer yang diambil berupa kondisi fisik stockpile, pelaksanaan manajemen FIFO, permasalahan dan hambatan pada aktivitas di stockpile, kegiatan pemeliharaan stockpile, dan perhitungan taksiran produksi dozer. Sedangkan, data sekunder berupa data daily hauling activity, data inventaris stockpile, data spesifikasi dozer, data stockpile and dolphin port general layout, SOP pada *stockpile*, faktor koreksi dalam perhitungan taksiran produksi dozer, dan data *working hour hauling department*. Tahapan analisis data, dilakukan dengan cara menganalisis data primer dan sekunder yang diperoleh (Batubara, 2013). Sehingga didapatkan suatu nilai atau evaluasi yang dapat menjadi sebagai acuan untuk melakukan penarikan kesimpulan (Dwipayani et al., 2017). Tahapan pengolahan dan analisis data meliputi, Analisis Kondisi Aktual *Stockpile*, Menganalisis terkait dengan kondisi fisik *stockpile* secara *actual* (Utama, 2017). Analisis Manajemen FIFO. Analisis Kapasitas *Stockpile* Aktual

Menganalisis kemampuan *stockpile* menampung pasokan batubara dari lokasi penambangan (site), dalam kondisi aktual dilapangan (komparasi antara rancangan *stockpile* dengan kondisi *stockpile* aktual) (Munsil, 2018). Analisis Kapasitas *Stockpile* Aktual.

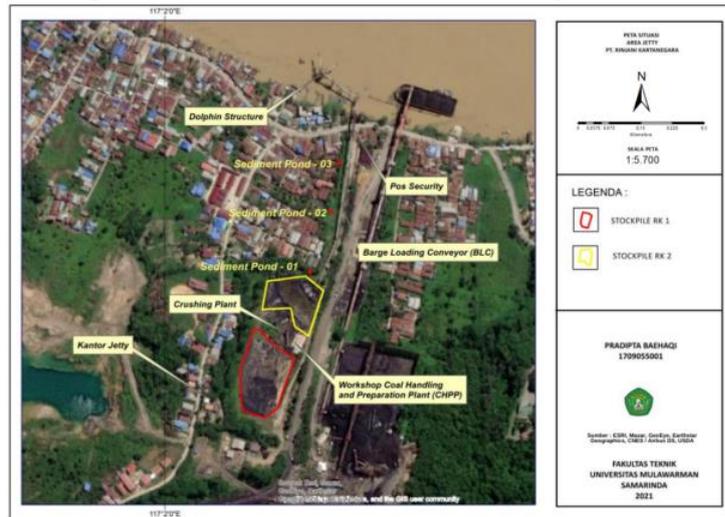
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Aktual *Stockpile*

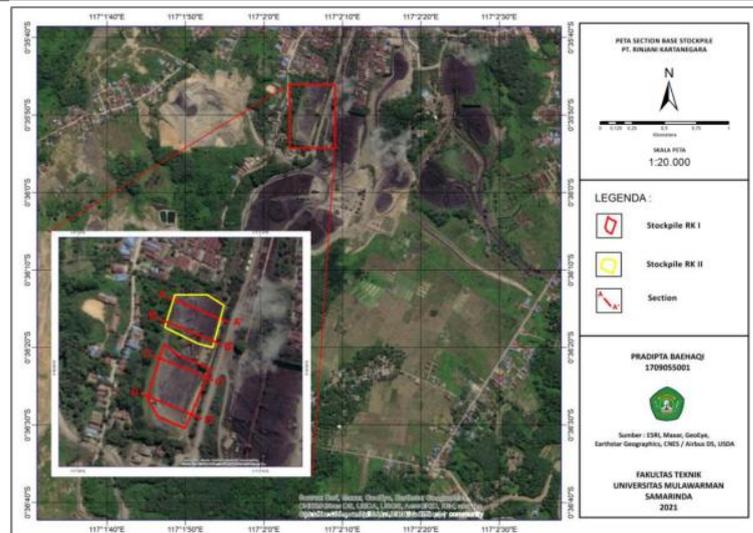
Stockpile PT. Rinjani Kartanegara merupakan tipe *dead stockpile* dengan model penumpukan di udara terbuka. Terdiri dari 2 bagian, yakni stockpile RK I dan RK II. Kapasitas *stockpile* RK I 50.000 MT dan RK II 30.000 MT. RK I berfungsi sebagai tempat menampung *raw coal*, sedangkan RK II sebagai tempat menampung *coal crushing product*.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Lakon Utamakno dkk, dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Teknis Sistem Penimbunan Batubara Pada Intermediate Stockpile Di Pt. Indonesia Pratama” ditemukan hasil penelitian bahwa pola penimbunan dengan (LIFO) batubara yang pertama ditimbun tidak dibongkar terlebih dahulu, sehingga pada *stockpile* terjadi “*spontaneous combustion*” dan juga timbul genangan air yang bersifat asam pada sekitar *stockpile*, ini dikarenakan kurangnya perawatan landasan *stockpile* dan perawatan puritan.

Luasan *stockpile* RK I yakni 3,82 Ha dan stockpile RK II yakni 5,93 Ha. Produk batubara yang ditampung dibagi menjadi 2 produk, yakni *High Sulphur (HS) coal* dan *Low Sulphur (LS) coal*. Pada (Gambar 5) merupakan section base stockpile RK I dan RK II. Tujuan dari pembuatan penampang base *stockpile* sebagai visualisasi kondisi aktual *base stockpile* RK I dan RK II.

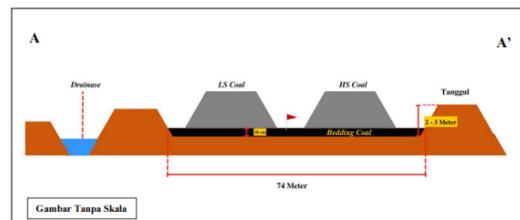


Gambar 3. Peta Situasi Area Jetty PT. Rinjani Kartanegara



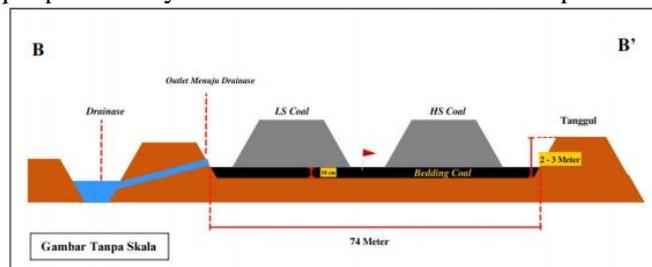
Gambar 4. Peta Section Base Stockpile Kondisi Aktual

Pada (Gambar 5) section A - A' di stockpile RK II, lebar base stockpile 74 meter, tinggi tanggul berkisar antara 2 - 3 meter, tebal bedding coal 10 cm, drainase hanya ada pada sisi barat stockpile, terdapat pemisahan timbunan antara 2 produk batubara HS (High Sulphur) dan LS (Low Sulphur).



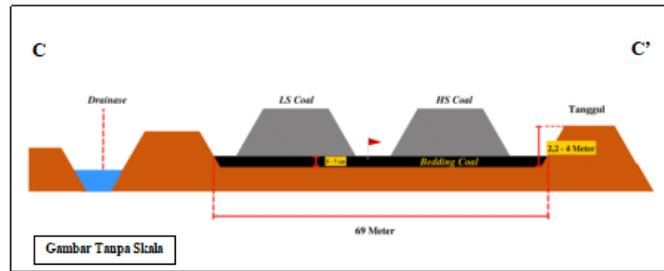
Gambar 5. Kondisi Aktual Stockpile RK II Section A-A'

Pada (Gambar 6) section B - B' di stockpile RK II kurang lebih sama dengan section A - A'. Perbedaan hanya terdapat pada adanya saluran outlet dari dalam stockpile menuju ke saluran drainase.



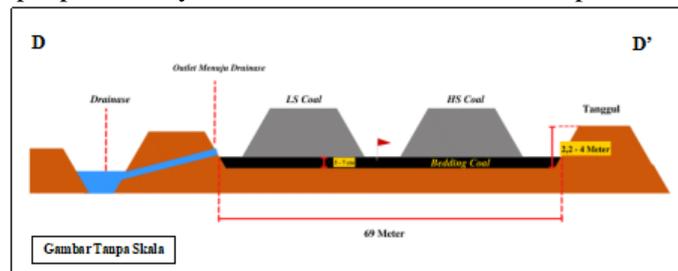
Gambar 6. Kondisi Aktual Stockpile RK II Section B-B'

Pada (Gambar 7) section C - C' di stockpile RK I, lebar base stockpile 69 meter, tinggi tanggul berkisar antara 2,2 - 4 meter, tebal bedding coal 5 - 7 cm, drainase hanya ada pada sisi barat stockpile, terdapat pemisahan timbunan antara 2 produk batubara HS (High Sulphur) dan LS (Low Sulphur).



Section C-C'

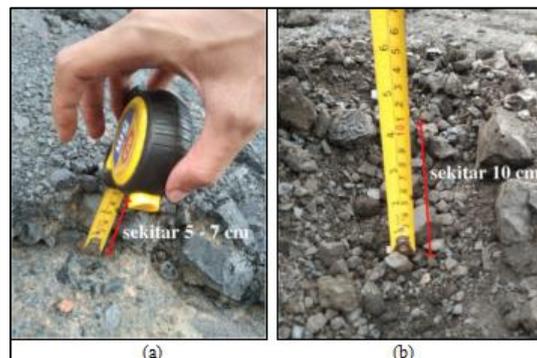
Pada (Gambar 8) section D - D' di stockpile RK I kurang lebih sama dengan section C - C'. Perbedaan hanya terdapat pada adanya saluran outlet dari dalam stockpile menuju ke saluran drainase.



Gambar 8. Kondisi Aktual *Stockpile* RK II Section D-D'

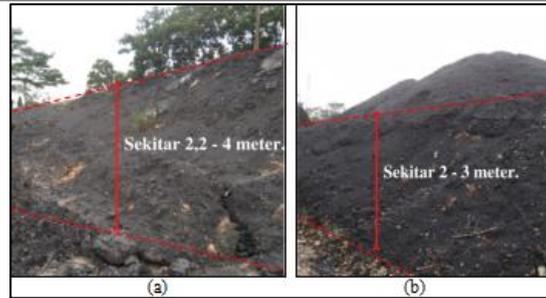
Berdasarkan pengukuran dan pengamatan dilapangan, tinggi tanggul *stockpile* RK I berkisar antara 2,2 – 4 meter. Sedangkan, untuk tinggi tanggul *stockpile* RK II berkisar antara 2 - 3 meter. Kondisi tanggul secara aktual telah dibuat keliling pada stockpile. Pada stockpile RK I dan RK II sudah dilengkapi dengan *bedding coal*. Hal ini bertujuan menghindari terjadinya dilusi. Untuk ketebalan *bedding coal* pada stockpile RK I berdasarkan pengukuran dilapangan sekitar 5 - 7 cm, sedangkan untuk stockpile RK II sekitar 10 cm.

(Gambar 9) merupakan penampakan di lapangan kondisi *bedding coal* pada stockpile:



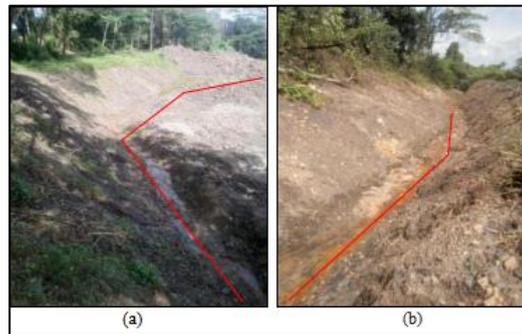
Gambar 9. Bedding Coal pada Stockpile (a) RK I dan (b) RK II

Tanggul stockpile berperan untuk mencegah timbunan batubara keluar dari area *stockpile*, sehingga dapat mengurangi kuantitas batubara yang ditampung pada *stockpile*. Pada (Gambar 10) merupakan penampakan di lapangan kondisi tanggul pada stockpile:



Gambar 10. Tanggul pada *Stockpile* (a) RK I dan (b) RK II

Pada drainase di stockpile RK I dan RK II cukup mumpuni dalam menerima limpasan air yang selanjutnya akan dialirkan menuju sediment pond. Hanya saja, paritan tidak tersedia pada sisi timur stockpile, sehingga dapat memicu genangan air pada lantai penimbunan.



Gambar 11. Saluran Drainase pada *Stockpile* (a) RK I dan (b) RK II

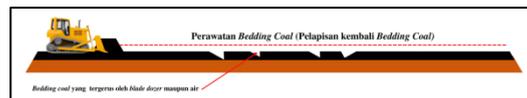
1. Permasalahan pada *Stockpile*

Permasalahan yang umum terjadi pada stockpile PT. Rinjani Kartanegara yakni :

- Bedding coal yang tergerus oleh dozer dan limpasan air, sehingga berpeluang terjadinya dilusi. Dibeberapa titik pada stockpile RK I, terdapat *bedding coal* yang sudah tipis dan diperlukan pelapisan kembali menggunakan batubara *low rank*.
- Terdapat genangan air pada area *stockpile* RK I, hal ini sering terjadi pada musim penghujan. Genangan air ini berada pada stockpile RK I sisi timur. Diperlukan evaluasi terkait saluran drainase pada area *stockpile* RK I.

2. Evaluasi pada *Stockpile*

Diperlukan upaya perbaikan pada bedding coal di stockpile RK I, yakni diperlukan pelapisan kembali (*re-lining*) pada bedding coal di stockpile RK I. Pelapisan kembali (*re-lining*) bedding coal menggunakan batubara *low rank*. Hal ini merupakan upaya dalam menjaga kualitas batubara dan menjaga kondisi *base stockpile* agar *dump truck hauling* mudah bermanuver, terlebih disaat kondisi *stockpile* RK I setelah diguyur hujan.

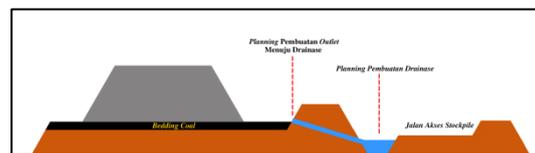


Gambar 12. Perawatan *Bedding Coal*

Diperlukan upaya perbaikan terhadap permasalahan genangan air di sisi timur stockpile. Pembuatan saluran drainase disisi timur stockpile RK I, perlu diupayakan dilakukan dalam rangka untuk menjaga kualitas batubara pada tumpukan, terlebih pada aspek Total Moisture (TM). Genangan air akan berdampak pada kenaikan nilai Total Moisture (TM). Semakin besar Total Moisture (TM), maka akan semakin kecil nilai Caloric Value (CV). Pada (Gambar 4.13) merupakan tampak atas dari planning pembuatan saluran drainase di sisi timur stockpile :



Gambar 13. Peta Planning Pembuatan Saluran Drainase



Gambar 14. Planning Pembuatan Saluran (Tampak Samping)

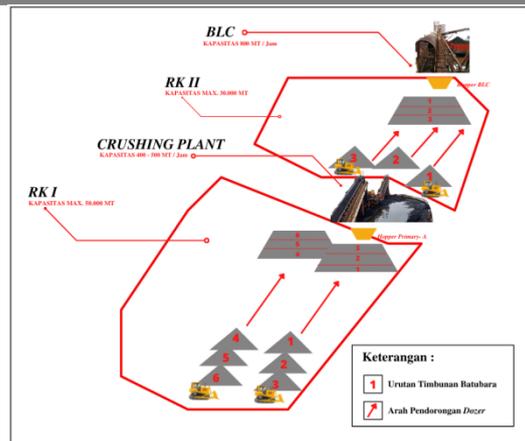
3. Kegiatan Penimbunan dan Pembongkaran Batubara

Jenis dari unit crusher yang digunakan pada *coal handling facilities* PT. Rinjani Kartanegara yakni fix crusher dengan model back dumping berkapasitas 400-500 MT. Namun, pada kegiatan operasionalnya, unit *dump truck hauling* tidak melaksanakan dumping secara langsung ke depan hopper. Hal ini berkaitan dengan pertimbangan teknis, yakni untuk mengurangi dampak debu dan juga berkenaan dengan efisiensi unit *crusher*. Sistem *dumping* langsung ke *hopper primary crusher* tidak ideal digunakan pada PT. Rinjani Kartanegara, dikarenakan frekuensi rit *dump truck* yang tidak terlalu tinggi dan selang waktu kedatangan antar *dump truck* yang cukup jauh.



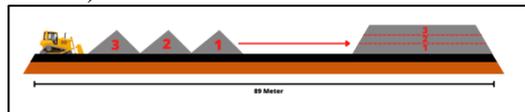
Gambar 15. Kegiatan (a) Dumping, (b) Trimming ke Hopper

Manajemen penimbunan maupun pembongkaran batubara di stockpile PT. Rinjani Kartanegara menggunakan metode *First In First Out* (FIFO). Dalam menghindari sistem FIFO yang tidak berjalan, sehingga terjadi LIFO (*Last In First Out*). Diupayakan patuh melaksanakan skema penimbunan dan pembongkaran batubara sebagai berikut :



Gambar 16. Ilustrasi Skema Penimbunan dan Pembongkaran

Ha Pada (Gambar 17), urutan timbunan (1,2,3, dan seterusnya) batubara merupakan urutan tanggal batubara masuk ke stockpile. Batubara yang masuk ke *stockpile* RK I selanjutnya melewati *crushing plant* untuk direduksi ukuran sesuai permintaan pasar. Batubara yang telah melewati *crushing plant* selanjutnya ditimbun di *stockpile* RK II sesuai dengan tipe produk (*High Sulphur Coal* dan *Low Sulphur Coal*). Dampak dari pelaksanaan FIFO yang berjalan baik yakni tidak ditemukannya swabakar (*spontaneous combustion*).

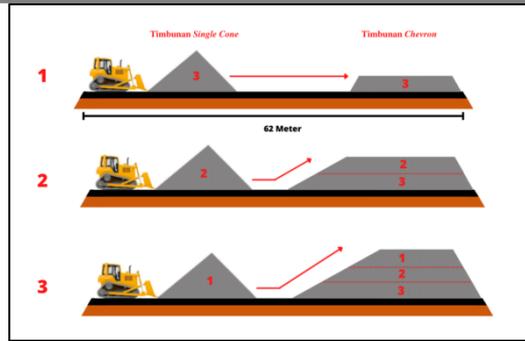


Gambar 17. Ilustrasi Skema Penimbunan pada Stockpile RK I

Kegiatan diatas merupakan aktivitas penimbunan batubara pada area *stockpile* RK I Kegiatan ini berupa mendorong (*pushing*) tumpukan batubara menuju kedepan *hopper primary A*. Aktivitas ini dilakukan dalam rangka mempersiapkan timbunan batubara untuk memudahkan *trimming* menuju *hopper primary A* dan dilanjutkan dengan proses peremukan (*crushing*) pada area *crusher*. Alur skema penimbunan pada *stockpile* RK I :

- Batubara di *dumping* oleh *dump truck* dengan deret penimbunan (1,2,3, dan seterusnya). Supaya sistem FIFO berjalan, maka *dozer* mendorong (*pushing*) timbunan batubara dari belakang (urutan timbunan 3, 2, dan 1). Sehingga posisi timbunan dari lapisan atas hingga kebawah urutan (3,2,1).
- Bila batubara pada urutan deret penimbunan (1,2, dan 3) telah habis didorong menuju kedepan *hopper primary A*, selanjutnya *dozer* harus mengambil timbunan deret (4,5,6). Apabila terdapat batubara yang akan ditimbun lagi, maka dapat mengikuti pola timbunan sebelumnya. Apabila pola ini diterapkan, diharapkan sistem FIFO dapat berjalan dengan baik.

Pada aktivitas penimbunan batubara di area *stockpile* RK II pun demikian. Kegiatan penimbunan batubara di area *stockpile* RK II berupa pendorongan (*pushing*) tumpukan batubara produk *crushing* menuju ke depan *hopper BLC*. Aktivitas ini dilakukan dalam rangka mempersiapkan timbunan batubara untuk memudahkan *trimming* menuju *hopper BLC* dan dilanjutkan dengan proses *loading* (pemuatan) ke tongkang (*barging activity*) menggunakan *Barge Loading Conveyor* (BLC).

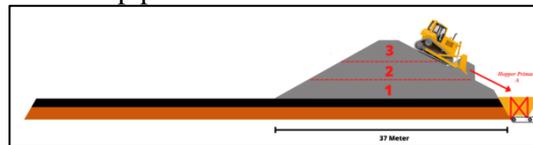


Gambar 18. Ilustrasi Skema Penimbunan pada Stockpile RK II

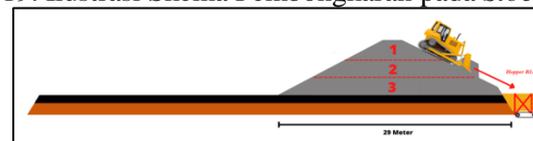
Alur skema penimbunan pada stockpile RK II :

- Produk batubara hasil *crushing* akan mengucur melalui radial *stacker*. Timbunan yang pertama keluar yakni timbunan nomor 3 dengan model timbunan *single cone*. Selanjutnya dozer mendorong (*pushing*) menuju kedepan hopper BLC. Dilanjut dengan timbunan urutan (2,1) dan pada akhirnya timbunan berbentuk pola chevron. Pola chevron dibentuk untuk memudahkan dozer trimming timbunan menuju hopper BLC.
- Bila batubara pada urutan deret penimbunan (3,2, dan 1) telah habis didorong menuju kedepan hopper primary A, selanjutnya dozer harus mengambil timbunan deret (6,5,4). Apabila terdapat batubara yang akan ditimbun lagi, maka dapat mengikuti pola timbunan sebelumnya. Apabila pola ini diterapkan, diharapkan sistem FIFO dapat berjalan dengan baik.

Pada aktivitas pembongkaran batubara di stockpile RK I dan RK II menggunakan dozer. Jarak pembongkaran maksimum pada stockpile RK I diupayakan sekitar 37 m dari depan hopper primary A, sedangkan untuk jarak maksimum pada stockpile RK II diupayakan sekitar 29 m dari depan hopper BLC. Hal ini bertujuan untuk menjaga produktivitas dozer pada kondisi optimal. Jarak dorong yang terlalu jauh akan berimplikasi terhadap produktivitas dozer.



Gambar 19. Ilustrasi Skema Pembongkaran pada Stockpile RK I



Gambar 20. Ilustrasi Skema Pembongkaran pada Stockpile RK II

4. Pola Penimbunan Batubara

Pola penimbunan yang diterapkan yakni pola penimbunan chevron. Pola penimbunan chevron yakni pola penimbunan dengan menempatkan timbunan pada satu baris material, sepanjang *stockpile* dan tumpukan dengan cara bolak balik hingga mencapai ketinggian yang diinginkan (Alfarisi et al., 2017). Ketinggian timbunan batubara di *stockpile* sekitar 6 meter, hal ini berkaitan juga dengan kemampuan dozer.

Pada pelaksanaan kegiatan penimbunan batubara, dipisahkan antar 2 produk dengan pemberian jarak timbunan dengan produk yang berbeda. 2 produk yang dihasilkan oleh PT. Rinjani Kartanegara adalah *High Sulphur (HS) coal product* dan *Low Sulphur (LS) coal product*, dengan produk utama (*main product*) adalah *High Sulphur (HS) coal product*. Tabel berikut ini merupakan rincian produk batubara yang dihasilkan :

Tabel 1. Produk Batubara PT. Rinjani Kartanegara

Product	Seam	Pit	Range Nilai Total Sulfur % (Adb)
LS Coal	700	700	0,5-1,5
HS Coal	A, C, dan 500		1,5-2,5

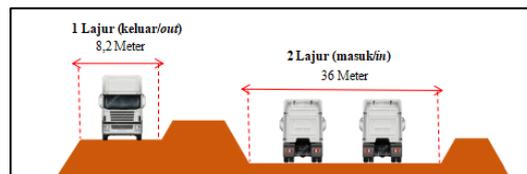
Pada (Gambar 21) menunjukkan pemisahan timbunan batubara ditandai dengan adanya bendera yang menandakan pembagian daerah penimbunan batubara berdasarkan jenis produk. Pemisahan ini bertujuan untuk memudahkan proses blending dan juga menghindari kontaminasi antar kualitas batubara (Rama, 2016).



Gambar 21. Bendera Pembatas Daerah Penimbunan

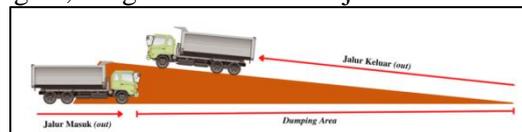


Gambar 22. Penampakan Aktual Pemisahan Timbunan Batubara
2.2 Jalur Akses Stockpile



Gambar 23. Visualisasi Jalur Masuk-Keluar Stockpile (Tampak Samping)

Berdasarkan pengukuran di lapangan pada jalur masuk dan keluar stockpile RK I, pada jalur masuk memiliki lebar 36 meter dengan 2 lajur. Sedangkan untuk jalur keluar memiliki lebar 8,2 m. Pada jalur keluar stockpile RK I, dibuat ramp jalan. Lebar jalur telah sesuai dengan layout planning stockpile PT. Rinjani Kartanegara, dengan lebar minimal jalur masuk 25 m.



Gambar 24. Visualisasi Jalur Masuk-Keluar Stockpile (Tampak Depan)

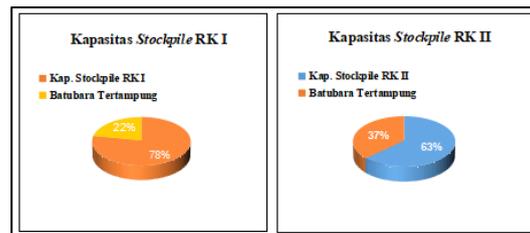


Gambar 25. Penampakan di Lapangan Jalur Masuk-Keluar Stockpile RK I

Gambar 26. Grafik Stock Batubara pada *Stockpile*

Luas *stockpile* RK I sekitar 0,87 Ha, sedangkan luas *stockpile* RK II sekitar 0,55 Ha. Kapasitas maksimum *stockpile* RK I sebesar 50.000 MT dan *stockpile* RK II sebesar 30.000 MT (Syukur, n.d.). Untuk total batubara yang ditampung periode bulan Mei pada *stockpile* sebesar 11.097,037 MT.

Maka untuk kapasitas penimbunan masih sangat mumpuni dan layak dalam kegiatan penimbunan batubara. Persentase batubara yang ditampung periode Mei 2021, pada *stockpile* RK 1 sebesar 22,19 % dari kapasitas maksimum, sedangkan untuk *stockpile* RK II sebesar 36,99 % dari kapasitas maksimum.



Gambar 27. Pie Chart Kapasitas Aktual *Stockpile*

2.3 Evaluasi pada Kegiatan Penimbunan dan Pembongkaran Batubara

Pada kegiatan operasional penimbunan dan pembongkaran batubara terpantau berjalan dengan baik. Hal ini terlihat dari sistem FIFO yang berjalan dengan baik, tidak adanya antrian panjang dump truck, adanya pemisahan timbunan 2 produk batubara, urutan penimbunan batubara secara aktual telah sesuai dengan skema penimbunan yang dicanangkan, daya tampung *stockpile* masih mumpuni dalam menerima stock batubara, dan lebar jalan akses menuju *stockpile* telah sesuai dengan *layout planning stockpile* (minimal lebar jalur 25 m).

B. Alat Berat Penunjang Operasional *Stockpile*

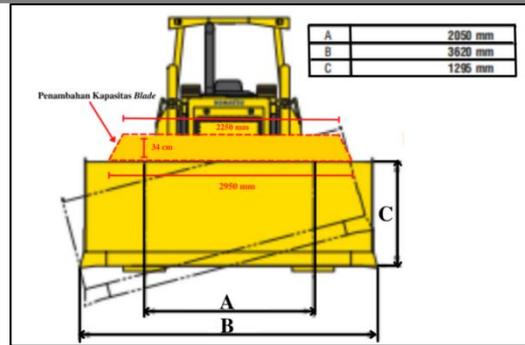
1. Alat Berat Penunjang Operasional *Stockpile* RK I

Peralatan mekanis penunjang dalam aktivitas penimbunan dan pembongkaran batubara pada area *stockpile* RK I, yakni 2 unit dozer. Kedua unit merupakan merek Komatsu dengan tipe D85E-SS dan D65P.



Gambar 28. Dozer D85E-SS (kiri), D65P (kanan)

Pada blade dozer D85E-SS di *stockpile* RK I, telah dimodifikasi berupa penambahan plat sehingga menaikkan kapasitas blade dozer. Kapasitas blade dozer D85E-SS naik dari 4,4 m³ menjadi 4,639 m³ (naik 0,239 m³). Kenaikan kapasitas blade dozer akan linear terhadap kenaikan produktivitas *crushing* (peremukan batubara) dan *loading* (pemuatan batubara ke ponton).



Gambar 29. Dimensi Blade Dozer D85E-SS



Gambar 30. Penambahan Plat Tambahan pada Blade Dozer D85E-SS Kapasitas Produksi Dozer (Dozing)

Kapasitas Produksi *Dozer (Dozing)* :

$$KPD = \frac{KB \times 60 \times FK}{\frac{1}{F} + \frac{1}{R} + Z} \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

Keterangan :

- KPD* : Kapasitas Produksi Dozing (m³/jam)
KB : Kapasitas Blade (m³)
FK : Faktor Koreksi
J : Jarak Dorong (m)
F : Kecepatan Maju (m/menit)
R : Kecepatan Mundur (m/menit)
Z : Waktu Tetap (menit)

Kapasitas Blade (Telah Dimodifikasi) dozer D85E-SS :
 = (Kapasitas Blade Standar) + (Kapasitas Plat Tambahan)
 = 4,4 m³ + (Volume Prisma Trapesium) × 0,8
 = 4,4 m³ + $\left(\frac{\text{Sisi Atas} + \text{Sisi Bawah}}{2} \times \text{Tinggi}^2\right) \times 0,8$
 = 4,4 m³ + $\left(\frac{2,25 \text{ m} + 2,95 \text{ m}}{2} \times 0,34 \text{ m}^2\right) \times 0,8$
 = 4,4 m³ + 0,239 m³
 = 4,639 m³

Berikut ini merupakan perhitungan taksiran kapasitas produksi *dozer* D85E-SS di *stockpile* RK I:

1. Jenis *Blade* = *Straight Blade*
2. KB = 4,639 m³
3. FK = 0,8 × 0,85 × 0,75 × 0,8 × 0,85 = 0,39
FK terdiri dari :
 - a. Faktor Ketersediaan Mesin = 0,8
 - b. Efisiensi Waktu = 0,85
 - c. Efisiensi Kerja = 0,75
 - d. Efisiensi Operator = 0,9
 - e. *Blade* Faktor = 0,85
4. Jarak Dorong = 30 m
5. Kecepatan Maju = 50 m/menit
6. Kecepatan Mundur = 110 m/menit
7. Waktu Tetap = 0,05 menit

$$KPD = \frac{4,639 \text{ m}^3 \times 60 \times 0,39}{\frac{30 \text{ m}}{78 \text{ m/menit}} + \frac{30 \text{ m}}{140 \text{ m/menit}} + 0,05 \text{ menit}} \quad (\text{m}^3/\text{jam})$$
$$= 167,28 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1,3 \text{ ton/m}^3 \text{ (Densitas Batubara)}$$
$$= 217,47 \text{ ton/jam}$$

Berikut ini merupakan perhitungan taksiran kapasitas produksi *dozer* D65P di *stockpile* RK I:

1. Jenis *Blade* = *Straight Blade*
2. KB = 3,69 m³
3. FK = 0,8 × 0,85 × 0,75 × 0,8 × 0,85 = 0,39
FK terdiri dari :
 - a. Faktor Ketersediaan Mesin = 0,8
 - b. Efisiensi Waktu = 0,85
 - c. Efisiensi Kerja = 0,75
 - d. Efisiensi Operator = 0,9
 - e. *Blade* Faktor = 0,85
4. Jarak Dorong = 30 m
5. Kecepatan Maju = 72 m/menit
6. Kecepatan Mundur = 140 m/menit
7. Waktu Tetap = 0,05 menit

$$KPD = \frac{3,69 \text{ m}^3 \times 60 \times 0,39}{\frac{30 \text{ m}}{72 \text{ m/menit}} + \frac{30 \text{ m}}{140 \text{ m/menit}} + 0,05 \text{ menit}} \quad (\text{m}^3/\text{jam})$$
$$= 126,80 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1,3 \text{ ton/m}^3 \text{ (Densitas Batubara)}$$
$$= 168,84 \text{ ton/jam}$$

Taksiran produksi *dozer* D85E-SS diperoleh sebesar 217,47 ton/jam. Kemudian untuk taksiran produksi *dozer* D65P diperoleh sebesar 168,84 ton/jam. Jika *dozer* D85E-SS dan *dozer* D65P digunakan secara bersamaan pada *stockpile* RK I. Maka taksiran produksi kedua *dozer* yakni, (217,47 ton/jam + 168,84 ton/jam) = 386,31 ton/jam.

2. Evaluasi Operasional Alat Berat Penunjang Stockpile

Diperlukan modifikasi pada unit *dozer* Komatsu D85E-SS tipe *rops canopy*, Komatsu D65P, dan *dozer* Liebherr PR734-4. Modifikasi yang dilakukan yakni berupa menambah kapasitas *blade* dengan cara penambahan plat pada bagian *upper blade*.

Modifikasi berupa penambahan plat pada *blade* terbukti secara empiris meningkatkan

kapasitas blade dozer D85E-SS naik dari 4,4 m³ menjadi 4,639 m³ (naik 0,239 m³). Upaya ini dilakukan dengan harapan akan menambah kapasitas produksi crushing maupun loading.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan penelitian yang dilakukan di stockpile PT. Rinjani Kartanegara, maka dapat disimpulkan bahwa : Kondisi aktual stockpile terdapat 2 permasalahan yang terjadi yakni, bedding coal yang tipis pada area stockpile RK I dan terdapat genangan air pada sisi timur stockpile RK I. Sehingga, perlu dilakukan perbaikan berupa, re-lining bedding coal secara terjadwal dan diperlukan pembuatan saluran drainase pada sisi timur stockpile RK I beserta pembuatan saluran outlet menuju drainase utama pada sisi timur stockpile. Kegiatan operasional penimbunan dan pembongkaran batubara terpantau berjalan dengan baik, seperti sistem FIFO berjalan dengan baik, tidak adanya antrian panjang dump truck, adanya pemisahan timbunan 2 produk batubara, urutan penimbunan batubara secara aktual telah sesuai dengan skema penimbunan yang dicanangkan, daya tampung stockpile masih mumpuni dalam menerima stock batubara, dan lebar jalan akses menuju stockpile telah sesuai dengan layout planning stockpile (minimal lebar jalur 25 m). Sehingga, tidak diperlukan perbaikan secara teknis. Produktivitas unit dozer di stockpile RK I dan RK II, dapat dioptimalkan dengan cara modifikasi pada blade dozer unit Komatsu D65P, Komatsu D85E-SS tipe rops canopy, dan Liebherr PR734-4. Modifikasi berupa penambahan plat pada blade dozer dengan dimensi 0,884 m², terbukti secara empiris meningkatkan kapasitas blade dozer D85E-SS, dari 4,4 m³ menjadi 4,639 m³ (naik 0,239 m³). Sehingga, diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi dozer.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Febrianty, F., Batubara, H. D. A., Siswanti, I., Jony, J., Supitriyani, S., Astuti, A., Inrawan, A., Jatiningrum, C., & Yuniningsih, Y. (2020). *Manajemen keuangan*. Yayasan Kita Menulis.
- Alfarisi, A., Ibrahim, E., & Asyik, M. (2017). Analisis potensi self heating batubara pada live stock dan temporary stockpile Banko Barat PT. Bukit Asam. *Jurnal Pertambangan*, 1(3).
- Apriyadi, M. R., & Purwoko, B. (2019). Kajian Teknis Manajemen Penimbunan Batubara di ROM Stockpile PT. Ganda Alam Makmur Kecamatan Kaubun dan Karang Kabupaten Kutai Timur Kalimantan Timur. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(1).
- Asof, M. (2017). Optimasi Fasilitas Penanganan Batubara Untuk Memenuhi Target Pemasaran Stockpile 3 Site Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Pertambangan*, 1(4).
- Batubara, H. (2013). Penentuan harga pokok produksi berdasarkan metode full costing pada pembuatan etalase kaca dan alumunium di UD. Istana Alumunium Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 1(3).
- Dwipayani, D. A., Purnamawati, I. G. A., & Julianto, I. P. (2017). Evaluasi Pelaksanaan Probit Audit dalam Meminimalkan Risiko Penyimpangan Pengadaan Barang/Jasa (Studi Kasus Pada Inspektorat Kabupaten Gianyar). *JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi) Undiksha*, 8(2).
- Ilmiyah, T., & Ati, S. (2013). Pengaruh Pemanfaatan Koleksi Local Content Terhadap Kegiatan Penelitian Mahasiswa Yang Sedang Mengerjakan Skripsi/Tugas Akhir Di Perpustakaan Fakultas Ilmu Budaya Universitas Diponegoro Semarang. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 2(2), 137–151.
- Munsil, D. P. (2018). *Dasar Manajemen Konstruksi Proyek Jalan:(Tatahapn Pre-Start)*. Deepublish.
- Pratama, H. S., & Fadhilah, F. (2021). Deashing Pada Batubara Menggunakan KOH dan HNO₃ Sebagai Leaching Agent. *Bina Tambang*, 6(2), 108–115.
- Rama, K. K. P. (2016). *Manajemen Stockpile Batubara Di Cv Putra Parahyangan Mandiri Kecamatan Satui Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan*.
- Ramadhan, R., & Yulhendra, D. (2020). Kajian Potensi Flying Rock Peledakan Terhadap Radius

-
- Aman Alat Peremuk Crusher di CV Tekad Jaya Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 5(3), 1–6.
- RAMANDHA, T. (2022). *Optimalisasi Pemenuhan Batubara Siap Jual Dari Segi Kualitas, Kuantitas Dan Waktu Di Pt. Bukit Asam, Tbk. Sumatera Selatan*.
- Salpia, M. (2018). *Kajian Teknis Dan Ekonomis Penambangan Batubara Untuk Mendapatkan Recovery Maksimal Batubara Di Pt. Kitadin Embalut-Kalimantan Timur*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Syukur, A. (n.d.). *Laporan Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Dr. Drs ABDUL SYUKUR M. Si Tahun 3 dari 3 Tahun*.
- Utama, P. I. P. C. K. (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), 57–64.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)