



Analisis Faktor Penurunan Kualitas Batubara Mine Brand BB-53 Pada Stockpile 3 dan Train Loading Station 3 Menuju Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati PT. Bukit Asam, Tbk.

(Analysis Of The Factors Causing The Decline In Quality Of BB-53 Mine Brand At Stockpile 3 and Train Loading Station 3 Towards Tarahan Port and Kertapati Port PT. Bukit Asam, Tbk.)

Putra¹, Ilka Fajar Alief², Mirza Adiwarmarman³

^{1,2} Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam, Indonesia

³ Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia

¹ putra@akipba.ac.id, ² fajaralief258@gmail.com, ³ Mirzaadiwarman@pap.ac.id

Penulis Korespondensi: Putra | Email: putra@akipba.ac.id

Diterima (Received): 21/05/2024 Direvisi (Revised): 21/05/2024 Diterima untuk Publikasi (Accepted): 21/05/2024

ABSTRAK

PT. Bukit Asam, Tbk. merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang memiliki berbagai jenis batubara, salah satunya adalah batubara jenis BB-53 dengan sistem penambangan *open pit* (sistem penambangan terbuka) sehingga kualitas batubara dapat dipengaruhi oleh lingkungan sekitar. Parameter kualitas ditentukan oleh kadar *Total Moisture*, kadar *Inherent Moisture*, kadar *Ash*, dan kadar *Gross Calorie Value*. Batubara yang dikeluarkan di tumpuk pada *stockpile* dan kemudian dikirim ke gerbong kereta api. Oleh karena itu dibutuhkan *monitoring* kualitas di setiap rangkaian penanganan dan angkutan batubara, contohnya di *stockpile* dan di gerbong kereta api, untuk menghitung signifikan perbedaan atau penurunan kualitas batubara. Perhitungan dengan cara membandingkan data sekunder analisa kualitas pada *stockpile* dan gerbong kereta api menuju pelabuhan tarahan dan dermaga kertapati, kandungan atau parameter batubara yang mengalami perbedaan signifikan dan berpengaruh terhadap kandungan atau parameter *Gross Calorie Value* adalah *Total Moisture* 3,25% Ar, *Inherent Moisture* 0,28% Adb, *Ash Content Adb* 1,72% Adb, *Ash Content* 1,40% Ar, berpengaruh pada penurunan nilai kalori sebesar 259 kcal/kgAdb, dan 438 kcal/kgAr pada pelabuhan tarahan. Kemudian pada dermaga kertapati *Total Moisture* 3,45% Ar, *Inherent Moisture* 1,16% Adb, *Ash Content Adb* 0,48% Adb, *Ash Content Ar* 0,38%Ar, berpengaruh pada penurunan nilai kalori sebesar 182 kcal/kgAdb, dan 182 kcal/kgAdb. Untuk menjaga kualitas pada batubara perlu dilakukan *management stockpile* meliputi *sampling*, *blending* dan pengontrolan *water spray*.

Kata Kunci: Kualitas, Batubara, Pengendalian Mutu

ABSTRACT

PT Bukit Asam, Tbk. is one of the State-Owned Enterprises (BUMN) engaged in coal mining which has various types of coal, one of which is BB-53 type coal with an open pit mining system so that coal quality can be influenced by the surrounding environment. Quality parameters are determined by Total Moisture content, Inherent Moisture content, Ash content, and Gross Calorie Value content. The released coal is piled up in the stockpile and then sent to the railroad car. Therefore, it is necessary to monitor the quality in each series of coal handling and transportation, for example in stockpiles and in railroad cars, to calculate the significant difference or decrease in coal quality. Calculation by comparing secondary data of quality analysis at stockpiles and railroad cars to tarahan port and kertapati dock, The content or parameters of coal that experience significant differences and affect the content or parameters of Gross Calorie Value are Total Moisture 3.25%Ar, Inherent Moisture 0.28%Adb, Ash Content 1.72%Adb, Ash Content 1.40%Ar, affecting the decrease in calorific value by 259 kcal/kgAdb, and 438 kcal/kgAr at tarahan port. Then at the dock kertapati Total Moisture 3.45%Ar, Inherent Moisture 1.16%Adb, Ash Content Adb 0.48%Adb, Ash Content Ar 0.38%Ar, affecting the decrease in calorific value of 182 kcal/kgAdb, and 182 kcal/kgAdb. To maintain the quality of coal, stockpile management needs to be carried out including sampling, blending and controlling water spray.

Keywords: Quality, Coal, Quality Control

© Author(s) 2024. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil batubara terbesar di dunia, dengan PT. Bukit Asam, Tbk sebagai salah satu perusahaan tambang batubara terkemuka di tanah air. Batubara yang diproduksi oleh PT. Bukit Asam, Tbk tidak hanya memenuhi kebutuhan energi domestik tetapi juga diekspor ke berbagai negara untuk keperluan industri dan pembangkit listrik. Kualitas batubara menjadi faktor krusial dalam rantai pasokan ini, karena menentukan efisiensi pembakaran dan nilai ekonomi produk tersebut.

PT. Bukit Asam Tbk adalah Salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang Penambangan Batubara. Selain Penambangan Batubara, PT. Bukit Asam melakukan Penanganan dan Angkutan Batubara. Pada PT. Bukit Asam Tbk, batubara hasil penambangan dari *Front Penambangan Tambang Banko Barat* diangkut menggunakan *Dump Truck* menuju *Temporary Stockpile* (Aprilliana et al., 2023). Selanjutnya, batubara dimasukkan ke *Dump Hopper* dan didistribusikan menggunakan *Coal Handling Facility* (CHF) menuju *Stockpile 3*. Dari *Stockpile 3*, batubara diangkut dengan *conveyor* dan dimuat ke dalam gerbong kereta api melalui *Train Loading Station* (TLS) (Sarmidi et al., 2023). Batubara yang diangkut kemudian dikirim ke Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati, lalu diangkut menggunakan tongkang atau kapal menuju konsumen.

Dalam operasi penambangan batubara, menjaga kualitas produk dari tambang hingga ke tangan konsumen merupakan tantangan besar (Sherlywati, 2018). Salah satu masalah utama yang sering dihadapi adalah penurunan kualitas batubara selama proses penyimpanan dan transportasi (Trianita et al., 2020). Kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter utama seperti nilai kalor, kadar air (*moisture content*), kadar abu (*ash content*), dan kandungan belerang (*sulfur content*) (Prihatin et al., 2023). Nilai kalor yang tinggi menunjukkan kemampuan batubara untuk menghasilkan lebih banyak energi, sedangkan kadar air dan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dan efisiensi pembakaran (Kurniawan & Aryansyah, 2020). Oleh karena itu, menjaga kualitas batubara dari tambang hingga ke tangan konsumen merupakan tantangan besar dalam operasi penambangan.

Penurunan kualitas batubara sering terjadi selama penyimpanan dan transportasi (Febryanti & Yulhendra, 2022). Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas ini meliputi: (1) Kadar Air: Batubara memiliki kecenderungan untuk menyerap kelembapan dari lingkungan sekitarnya. Proses ini dapat meningkatkan kadar air dalam batubara, yang pada gilirannya menurunkan nilai kalor dan efisiensi pembakaran; (2) Oksidasi: Paparan udara dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan oksidasi batubara, yang berdampak pada

penurunan nilai kalor dan perubahan sifat fisik serta kimia batubara; (3) Degradasi Fisik: Selama proses penanganan seperti pemuatan, pembongkaran, dan transportasi, batubara dapat mengalami degradasi fisik seperti penghancuran dan pemecahan, yang menghasilkan partikel halus atau debu yang memiliki kualitas lebih rendah dibandingkan batubara utuh.

Pengelolaan stockpile yang baik sangat penting untuk meminimalkan penurunan kualitas batubara (Syifa & Gusman, 2022). Penumpukan yang tepat, pengendalian kelembapan, dan rotasi *stockpile* dengan metode FIFO (*First In, First Out*) adalah beberapa cara efektif untuk mengelola stockpile (Al Hairri et al., 2023). Selain itu, pemilihan alat angkut yang tepat dan metode penanganan yang lembut selama transportasi juga berperan penting dalam menjaga kualitas batubara (Haryandi et al., 2021).

Studi ini berfokus pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas batubara tipe Mine Brand BB-53 selama berada di Stockpile 3 dan Train Loading Station 3, sebelum dikirim ke Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati. Stockpile 3 dan Train Loading Station 3 adalah dua titik kritis dalam rantai pasokan PT. Bukit Asam, Tbk di mana potensi degradasi kualitas batubara dapat terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas batubara pada lokasi tersebut. Metode yang digunakan meliputi pengambilan sampel batubara pada berbagai titik sepanjang rantai pasokan, pengujian kualitas di laboratorium, serta analisis data historis terkait cuaca dan penanganan material. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi PT. Bukit Asam, Tbk dalam meningkatkan pengelolaan stockpile dan proses loading batubara, sehingga menjaga kualitas produk dan memaksimalkan nilai ekonomisnya.

Dengan memahami teori-teori di atas, penelitian "Analisis Faktor Penurunan Kualitas Batubara Mine Brand BB-53 Pada Stockpile 3 dan Train Loading Station 3 Menuju Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati PT. Bukit Asam, Tbk" diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam optimasi proses penanganan batubara di PT. Bukit Asam, Tbk.

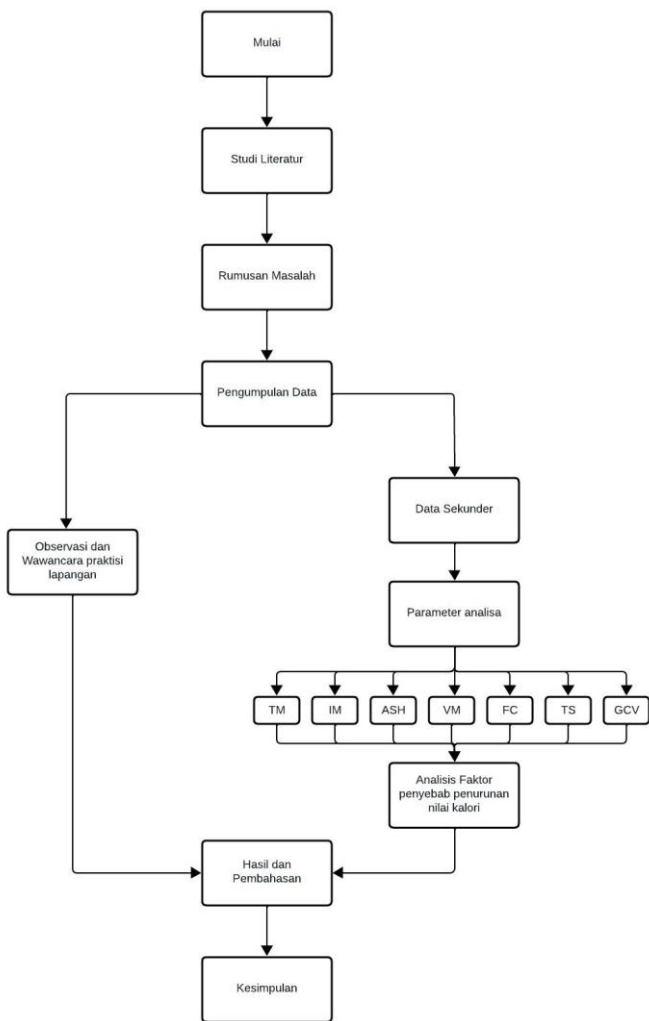
2. Data dan Metodologi

2.1. Data dan Lokasi

Data yang dikumpulkan melalui tahapan observasi lapangan, pengumpulan data, pengolahan data dan penyusunan laporan. Lokasi berada di stockpile 3 tambang Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan.

2.2. Metodologi

Berikut ini merupakan gambar diagram alir pada penelitian ini.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

a) Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mencari studi pustaka yang dapat menunjang dalam pembuatan laporan yang diperoleh dari instansi terkait, perpustakaan dan jurnal.

b) Pengamatan Lapangan

Dilakukan dengan peninjauan lapangan secara umum untuk melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan penambangan, topografi daerah, cuaca, cara kerja alat dan sebagainya.

c) Pengambilan Data

Penumpulan data-data sekunder yang dianggap menunjang dalam perhitungan. Data Sekunder yang diperlukan diambil dari laporan analisa lab yang dikirimkan kepada tim kenpro.

d) Pengolahan Data

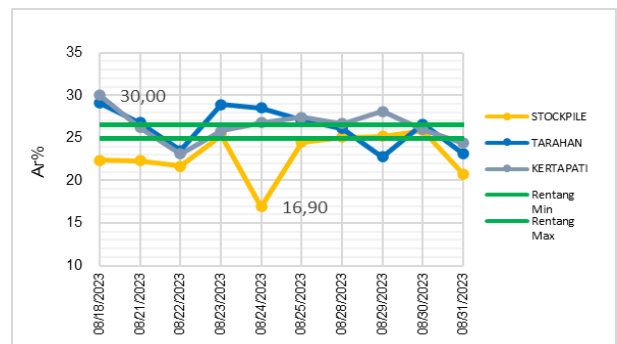
Data yang terkumpul selanjutnya diolah dengan menggunakan perhitungan-perhitungan yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

e) Penyusunan Laporan

Dalam penyusunan laporan ini penulis melakukan bimbingan secara berkala dan pembuatan laporan secara sistematis sesuai dengan pedoman penulisan karya ilmiah.

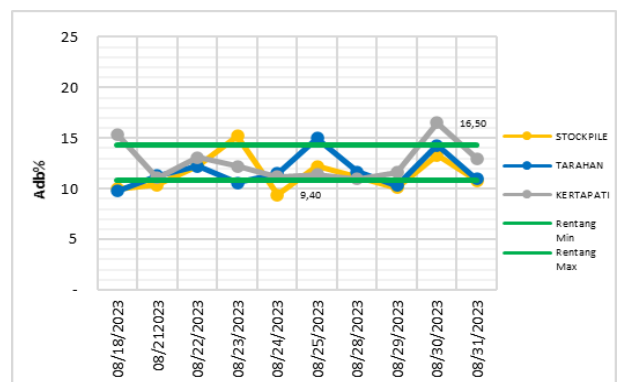
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Grafik perbandingan analisis stockpile, Pelabuhan Tarahan, dan Dermaga Kertapati



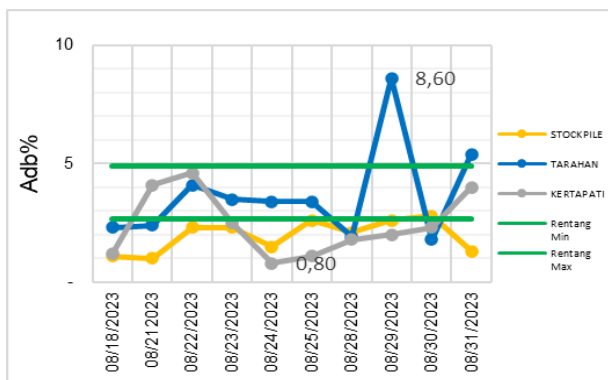
Gambar 2 Grafik perbandingan % TM pada BB-53 di Stockpile 3, Gerbong Tarahan dan Gerbong Kertapati

Grafik perbandingan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air total (*Total Moisture*) tertinggi sebesar 30,00% tercatat pada tanggal 18 Agustus 2023, sedangkan kadar air total terendah sebesar 16,90% tercatat pada tanggal 24 Agustus 2023. Kedua sampel ini masing-masing berasal dari Stockpile 3 dan gerbong kereta api yang menuju Dermaga Kertapati.



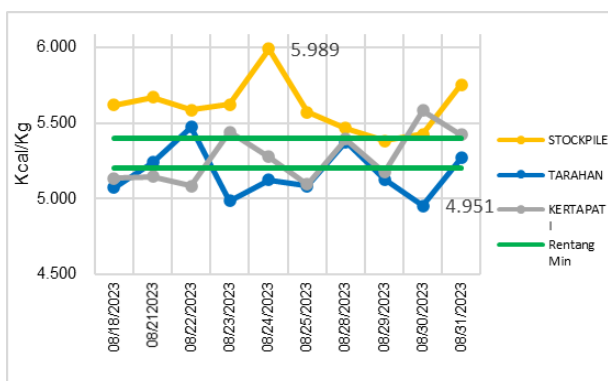
Gambar 3 Grafik perbandingan %IM pada BB-53 di stockpile 3, Gerbong Tarahan dan Gerbong Kertapati

Dari Gambar 3 terlihat grafik perbandingan yang menunjukkan kadar air bawaan (*Inherent Moisture/IM*) tertinggi sebesar 16,50% pada tanggal 30 Agustus 2023 dan terendah sebesar 9,40% pada tanggal 24 Agustus 2023. Kedua sampel tersebut masing-masing berasal dari gerbong kereta api yang menuju Dermaga Kertapati dan Stockpile 3.



Gambar 4 Grafik perbandingan %Ash pada BB-53 di Stockpile 3, Gerbong Tarahan dan Gerbong Kertapati

Dari Gambar 4 terlihat grafik perbandingan yang menunjukkan kadar abu (*Ash Content/ASH*) tertinggi sebesar 8,60% pada tanggal 29 Agustus 2023 dan terendah sebesar 0,80% pada tanggal 24 Agustus 2023. Kedua sampel tersebut masing-masing berasal dari gerbong kereta api yang menuju Pelabuhan Tarahan dan gerbong kereta api yang menuju Dermaga Kertapati..



Gambar 5 Grafik perbandingan kcal/kg GCV pada BB-53 di Stockpile 3, Gerbong Tarahan dan Gerbong Kertapati

Dari Gambar 5 terlihat grafik perbandingan yang menunjukkan nilai *Gross Calorie Value* (GCV) tertinggi sebesar 5.989 kcal/kg pada tanggal 24 Agustus 2023 dan terendah sebesar 4.951 kcal/kg pada tanggal 30 Agustus 2023. Kedua sampel tersebut masing-masing berasal dari Stockpile 3 dan gerbong kereta api yang menuju Pelabuhan Tarahan.

3.2. Faktor penyebab penurunan nilai kalori Batubara BB-53

Berikut faktor kemungkinan penyebab penurunan nilai kalori berdasarkan parameter pengujiannya:

1) Kadar Air (*Total Moisture*)

Kadar Air (*Total Moisture*) disebabkan beberapa faktor yaitu:

- Faktor hujan atau faktor alam merupakan faktor yang dapat meningkatkan kadar air yang berdampak dapat mengurangi nilai kalori batubara.
- Faktor *Water Spray* yang berlebihan bisa meningkatkan kadar air pada batubara di *stockpile*.
- Human error* atau faktor kesalahan manusia, kesalahan ini biasanya terjadi pada saat pengambilan *sample* yang tidak sesuai dengan titik atau interval antar titik yang satu dengan titik berikutnya.
- Faktor ukuran butir merupakan salah satu faktor penyebab kenaikan kadar air pada batubara, karena semakin kecil ukuran butir maka semakin besar luas permukaan batubara, jadi daya tangkap air pada batubara meningkat.

2) Kadar Abu (*Ash Content*)

- Human Error*, Faktor kesalahan ini biasanya terjadi pada saat pengambilan *sample* yang tidak sesuai dengan titik atau interval antar titik yang satu dengan titik berikutnya.
- Faktor lingkungan sekitar *stockpile* 3 yang banyak debu beterbangan.
- Material pengotor pada TLS dan gerbong kereta api, seperti sampah makanan, dedaunan dan lain lain.
- Material pengotor yang terkompisit pada batubara.
- Faktor ukuran butir merupakan salah satu faktor penyebab kenaikan kadar air pada batubara, karena semakin kecil ukuran butir maka semakin besar luas permukaan batubara, jadi daya tangkap debu pada batubara meningkat.

3) Kualitas Nilai Kalori (*Gross Calorie Value*)

- Human Error*, Faktor kesalahan ini biasanya terjadi pada saat pengambilan *sample* yang tidak sesuai dengan titik atau interval antar titik yang satu dengan titik berikutnya.
- Faktor Penumpukan batubara juga berpengaruh pada kualitas nilai kalori seperti lama dan tinggi penumpukan.
- Faktor Analisa laboratorium seperti kekeliruan penguji, *sample* yang tertukar atau kesalahan alat pengujian, Tingkat presentase kesalahan pada pengujian sebesar 5%, preparasi 10% dan Sampling 85%.
- Faktor Transportasi, semakin jauh jarak yang ditempuh maka akan semakin lama pula batubara terekena pengaruh cuaca dalam perjalanan dan menyebabkan kualitas batubara tidak sesuai permintaan konsumen.

- e) Faktor *Death stock*, terjadi karena material lama yang masuk ke *stockpile* tidak pernah di kirimkan kepada konsumen/bayer.

3.3. Upaya meminimalisir terjadinya faktor penyebab penurunan nilai kalori

Perubahan kualitas batubara yang terjadi pada tiap titik penanganan terdapat perbedaan nilai atau selisih sehingga dapat ditentukan nilai rata-ratanya yang bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya perubahan yang signifikan terhadap kualitas batubara BB-53 pada *stockpile* 3 dan gerbong kereta api TLS 3.

- (1) Memperbesar luas permukaan penyemprotan air pada *belt conveyor*, agar proses penangkapan debu dengan menggunakan media air lebih efisien.
- (2) Penambahan tenaga alihdaya pada *stockpile* 3 yang bertujuan untuk mengambil kotoran yang terkomposit dengan material batubara.
- (3) Melakukan penerapan manajemen *stockpile* sesuai dengan prosedurnya seperti menerapkan tempat curahan batubara serta lama dan tingginya tumpukan batubara.
- (4) Melakukan pengiriman *first in* dan *first out* pada material agar tidak terjadinya *death stock*.
- (5) Mengurangi swabakar yang pasti terjadi pada batubara dengan bantuan alat berat seperti *Dozzer*, *Excavator* (PC).
- (6) Melakukan *sampling* yang sesuai dengan SOP seperti SOP *sampling* pada *Stockpile* dan SOP *sampling* pada rangkaian gerbong kereta api, karena tingkat presentase kesalahan pada *sampling* yaitu sebesar 85%, Preparasi 10%, dan Analisa 5%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perbandingan *Stockpile* 3 dengan Gerbong Pelabuhan Tarahan dan *Stockpile* 3 dengan Dermaga Kertapati memiliki rata-rata selisih, dengan parameter yang paling signifikan mengalami peningkatan adalah Total Moisture (TM), Inherent Moisture (IM), Ash Content Adb (Ash), dan Ash Content Ar (Ash).

Faktor utama yang berpengaruh terhadap penurunan kualitas batubara BB-53 pada *stockpile* 3 dan gerbong kereta api TLS 3 menuju pelabuhan tarahan dan dermaga kertapati disebabkan oleh faktor cuaca/hujan, faktor penyemprotan yang berlebihan, faktor debu pada lingkungan *stockpile*, faktor human error/Kesalahan manusia dan faktor transportasi.

Upaya meminimalisir terjadinya penurunan kualitas batubara yaitu: memperbesar luas permukaan penyemprotan, penambahan tenaga alihdaya pada *stockpile* 3, melakukan penerapan *first in* dan *first out*,

mengurangi swabakar, melakukan sampling yang sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP).

5. Referensi

- Al Hairi, C. T., Fanani, Y., & Putri, R. H. K. (2023). RANCANGAN TEKNIS STOCKPILE BATUBARA DI PT. TEBO AGUNG INTERNATIONAL, SUMAY, TEBO-JAMBI. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMATAN)*, 1(2), 536–544.
- Aprilliana, A., Adiwarmarman, M., Ramadhon, I. A., & Putra, P. (2023). Analisis Produktivitas Alat Angkut Pada Kegiatan Pengangkutan Batubara Dari Temporary Stockpile Menuju Dump Hopper Di PT Rifansi Dwi Putra Site Banko Barat PT Bukit Asam, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(2), 106–112.
- Febryanti, F., & Yulhendra, D. (2022). Analisis Penentuan Kualitas Batubara Berdasarkan Uji Proksimat di PT. Pelabuhan Universal Sumatera Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. *Bina Tambang*, 7(3), 143–150.
- Haryandi, H., Setiawati, V. R., & Mayasisca, M. (2021). Evaluasi Implementasi Hearing Conservation Program Sesuai Niosh Criteria Di Perusahaan Tambang Pt. Abc, Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(3), 188–196.
- Kurniawan, I., & Aryansyah, A. (2020). Analisis Kualitas Batubara sebagai Penentu Faktor Swabakar. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 2020.
- Prihatin, T., Putra, P., & Mulia, R. D. (2023). Perbandingan Metode Uji Analisa ASTM dan BS ISO Dalam Monitoring Pengiriman Batubara Ke PLTU Bukit Asam. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(2), 113–117.
- Sarmidi, S., Mases, Y., & Prananda, R. A. (2023). Identifikasi Risiko Pengoperasian Bulldozer Di Area Live Stockpile OPB 4 PT. Bukit Asam, Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(2), 61–68.
- Sherlywati, S. (2018). Urgensi penelitian manajemen rantai pasok: Pemetaan isu, objek, dan metodologi. *Jurnal Manajemen Maranatha*, 17(2), 147–162.
- Syifa, F. A., & Gusman, M. (2022). Perencanaan Stockpile Pelabuhan pada Coal Handling Facility PT. Surya Global Makmur Kecamatan Taman Rajo, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. *Bina Tambang*, 7(3), 128–142.
- Trianisa, K., Purnomo, E. P., & Kasiwi, A. N. (2020). Pengaruh Industri Batubara Terhadap Polusi Udara dalam Keseimbangan World Air Quality Index in India. *J. Sains Teknol. Lingkung*, 6(2), 156–168.