

Journal of Comprehensive Science  
p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584  
Vol. 3. No. 10, Oktober 2024

---

**Evaluasi Kontaminasi Penambangan Batubara Seam E PT Bumi Merapi Energi Blok Kungkulan di Kabupaten Lahat**

**Aisyah Salfitri<sup>1</sup>, Reni Arisanti<sup>2\*</sup>, Aris Susilo<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Prabumulih, Sumatera Selatan, Indonesia

Email: aisyahsalfitri6@gmail.com<sup>1</sup>, reniarisanti17@gmail.com<sup>2\*</sup>, s2tparissusilo@gmail.com<sup>3</sup>

Koresponden: reniarisanti17@gmail.com<sup>2\*</sup>

---

**Abstrak**

PT Bumi Merapi Energi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang secara administrasi terletak di desa muara maung Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan penelitian ini dilakukan pada blok kungkulan area *Seam E*, yang dimana semua kegiatan penambangan dilakukan oleh pihak kedua (kontraktor) yaitu oleh PT Ansaf inti resources dengan metode tambangan terbuka. Sehingga terdapatnya beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya kontaminasi salah satunya kontaminasi dari dalam berupa material lempung/*clay* sehingga perlu dilakukan penanganan dengan menggunakan metode pemisahan parting dan *cleaning* menggunakan Excavator PC200 dan harus sesuai dengan SOP *coal getting* perusahaan yaitu jika diatas 10cm maka dilakukan *cleaning* dan jika dibawah 10cm langsung dilakukan *coal getting* bersamaan dengan batubara agar tidak terjadinya penurunan kualitas batubara terlalu jauh.

**Kata Kunci:** Faktor Penyebab Terjadinya Kontaminasi, Parting, Cara Penanganan Parting

---

**Abstract**

PT Bumi Merapi Energi is a company engaged in coal mining which is administratively located in Muara Maung Village, West Merapi District, Lahat Regency, South Sumatra Province. This research was carried out in the Kungkulan block in the Seam E area, where all mining activities are carried out by parties. second (contractor), namely by PT Ansaf Inti Resources using the open mining method. So there are several factors that cause contamination, one of which is contamination from within in the form of clay/clay material so it needs to be handled using the parting and cleaning separation method using a PC200 Excavator and it must be in accordance with the company's coal getting SOP, namely if it is above 10cm then cleaning is carried out and if it is below 10cm coal getting is carried out directly at the same time as the coal so that the quality of the coal does not decrease too far.

**Keywords:** Factors Causing Contamination, Parting, How to Handle Parting

---

**PENDAHULUAN**

Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peran vital sebagai sumber energi dunia (Liun & Sunardi, 2014), terutama untuk pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Sektor energi global sangat bergantung pada batubara sebagai bahan bakar utama, terutama di negara-negara berkembang yang menghadapi keterbatasan energi. Namun, sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, pemanfaatan batubara menghadapi tantangan serius terkait keberlanjutan (Soedarto et al., 2023). Selain itu, kualitas batubara sering kali mengalami penurunan akibat kontaminasi yang mengurangi nilai kalor dan efisiensi bahan

bakar, sehingga meningkatkan biaya produksi energi serta berdampak negatif pada lingkungan (Saidal Siburian & Mar, 2020). Dengan semakin besarnya kebutuhan energi, keberlanjutan dan kualitas batubara menjadi isu global yang perlu segera ditangani.

Di Indonesia, sebagai salah satu negara penghasil batubara terbesar di dunia, masalah kualitas batubara juga sangat relevan. Kontaminasi pada batubara, khususnya pada lapisan batubara Seam E, menjadi perhatian utama karena dapat menurunkan kualitas dan harga batubara di pasar. Kontaminasi pada lapisan batubara Seam E dapat bersumber dari dalam maupun luar (Rahmad et al., 2018), seperti material overburden (OB), batupack, parting (lempung/clay), serta lumpur dan sampah yang berasal dari proses penambangan dan pengangkutan. Kontaminasi ini berpotensi menyebabkan penurunan kualitas batubara secara signifikan (Pitaloka & Hartono, 2021), sehingga mempengaruhi efisiensi dan harga jual. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan mengevaluasi faktor-faktor yang menyebabkan penurunan kualitas batubara agar dapat ditangani secara efektif.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas tentang kontaminasi pada batubara dan dampaknya terhadap kualitas. Misalnya, studi oleh Hower et al., (2016) menunjukkan bahwa kontaminasi internal seperti parting atau lempung pada batubara dapat menurunkan kadar energi dan meningkatkan kadar abu, yang berpotensi menurunkan efisiensi pembakaran. Selain itu, penelitian oleh Dai & Finkelman, (2018) menyoroti pentingnya proses penanganan kontaminan, seperti parting dan material OB, untuk meningkatkan kualitas batubara sebelum proses distribusi. Studi-studi ini menunjukkan bahwa kontaminasi internal dan eksternal pada batubara adalah isu yang perlu ditangani secara teknis untuk menjaga kualitas batubara.

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya menjaga kualitas batubara sebagai sumber energi yang efisien dan ekonomis. Dengan pemahaman yang lebih baik terhadap jenis dan penyebab kontaminasi pada lapisan batubara Seam E, perusahaan pertambangan dapat meningkatkan kualitas produk mereka, mengurangi biaya pemurnian, dan meminimalkan dampak lingkungan dari kontaminasi. Selain itu, penelitian ini juga relevan mengingat batubara Seam E yang banyak dieksplorasi di Indonesia, sehingga menjaga kualitasnya merupakan hal yang sangat mendesak bagi keberlanjutan industri pertambangan nasional.

Penelitian ini menawarkan novelty berupa evaluasi khusus pada penanganan parting atau lempung (*clay*) sebagai salah satu kontaminan utama di lapisan batubara Seam E. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis kontaminasi yang terdapat pada lapisan batubara Seam E dan mengevaluasi efektifitas penanganan parting terhadap kualitas batubara. Dengan evaluasi ini, diharapkan dapat diperoleh solusi yang lebih baik dalam penanganan kontaminasi untuk meningkatkan kualitas batubara. Manfaat penelitian ini adalah memberikan rekomendasi teknis untuk perusahaan pertambangan dalam upaya pengendalian kontaminasi dan menjaga kualitas batubara. Implikasi penelitian ini dapat berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan akibat kontaminasi serta peningkatan efisiensi dalam penggunaan batubara sebagai sumber energi, yang pada akhirnya dapat mendukung upaya keberlanjutan energi nasional dan global.

### **Kontaminasi Pada Batubara**

Kontaminasi adalah suatu kondisi terjadinya pencampuran atau pencemaran terhadap sesuatu oleh unsur lain yang dapat mempengaruhi kualitas batubara tersebut (Wihardjo & Rahmayanti, 2021). Menurut Aziz et al., (2019) kontaminasi dapat terjadi mulai dari *Pit*, pada proses *coal cleaning*, proses *Coal Getting*, dan pada penanganan di *Stockrom*. Akibat kontaminasi ini bisa menyebabkan terjadinya penurunan kualitas batubara dengan meningkatnya kandungan kadar abu (*ash content*), meningkatnya kandungan air (*total moisture*), hingga ke perubahan pada nilai kalor (*calorific value*), yang dapat mempengaruhi nilai jual batubara.

Kontaminasi dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu:

1. Kontaminasi dari Dalam

Kontaminasi dari dalam merupakan jenis kontaminasi yang berasal dari material yang terdapat di dalam lapisan batubara itu sendiri (Kaharapenni & Noor, 2015). Antara lain:

a. Parting

Yaitu lapisan tipis material lain, seperti lempung atau clay, yang terdapat di antara lapisan batubara (Pameramba, 2017). Keberadaan parting ini dapat mencampur material non-batubara dengan batubara, sehingga menurunkan kualitas dan nilai kalor dari batubara yang dihasilkan. Proses pemisahan yang tepat dan sesuai dengan prosedur operasional standar sangat diperlukan untuk mengurangi dampak dari kontaminasi ini.

b. Material OB yang Masih Tersisa

Overburden adalah material tanah atau batuan yang harus dipindahkan untuk mengakses lapisan batubara (Oemiati et al., 2020). Jika material OB tidak sepenuhnya diangkat dan masih tersisa di area penambangan, hal ini dapat mencemari batubara yang diambil dan mengurangi kualitasnya. Pembersihan dan pemisahan material ini sebelum pengambilan batubara menjadi krusial agar batubara yang dihasilkan tidak terkontaminasi dengan material non-batubara.

c. *Batupack*

*Batupack* terdiri dari batuan keras yang tertanam di sekitar lapisan batubara, juga berpotensi menjadi sumber kontaminasi dari dalam. Kehadiran *batupack* ini dapat membuat proses penggalian menjadi lebih sulit dan mempengaruhi efisiensi pengambilan batubara. Jika *batupack* tidak dihilangkan dengan baik, partikel-partikel ini dapat tercampur dalam batubara yang diangkat, menurunkan nilai jual dan kualitas pembakaran batubara. Oleh karena itu, pengelolaan yang baik terhadap material ini sangat penting untuk memastikan kualitas batubara tetap optimal.

2. Kontaminasi dari Luar

Kontaminasi dari luar adalah jenis kontaminasi yang berasal dari lingkungan sekitar penambangan (Rahayu & Mangkoedihardjo, 2022), antara lain:

a. Lumpur

Lumpur dapat terbentuk akibat hujan atau proses penggalian yang menghasilkan genangan air di area kerja. Genangan ini dapat membawa material kotoran yang mengandung air, tanah, dan mineral lainnya, yang selanjutnya bisa mencemari batubara saat diangkat. Oleh karena itu, pengelolaan air dan penciptaan saluran drainase yang baik sangat diperlukan untuk mencegah lumpur mencemari batubara yang dihasilkan.

b. Sampah

Sampah yang berasal dari aktivitas manusia juga menjadi salah satu penyebab kontaminasi dari luar. Sampah ini bisa berupa plastik, sisa bahan makanan, dan material lain yang tidak terkelola dengan baik di area penambangan. Jika sampah tidak dibersihkan, ia dapat tercampur dengan batubara selama proses penggalian dan pengangkutan, yang tentunya akan merugikan kualitas batubara dan dapat mencemari lingkungan. Pengelolaan limbah yang efisien dan penerapan praktik kebersihan yang baik di area penambangan sangat penting untuk meminimalkan kontaminasi ini dan menjaga kualitas batubara yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Melalui pendekatan kualitatif, penelitian ini berfokus pada pemahaman mengenai prosedur operasional dan pengelolaan kontaminasi yang ditemui di lapangan. Adapun desain penelitian yang diterapkan adalah studi kasus, yang lapisan batubara Seam E di PT Bukit Asam Tbk menjadi fokus penelitian.

Sedangkan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksploratif deskriptif, penelitian yang menggali berbagai faktor penyebab kontaminasi pada lapisan batubara Seam E, termasuk faktor manusia, mesin, metode penambangan, dan lingkungan. Pendekatan ini membantu untuk mengidentifikasi penyebab utama kontaminasi serta memberikan evaluasi mengenai efektivitas metode penanganan yang diterapkan.

### **Metode Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini metode pengumpulan data menggunakan 2 data yaitu:

1. Data Primer

Pengumpulan data penelitian yang didapatkan secara langsung dari lokasi penelitian. Dengan melakukan pengamatan dan observasi, data primer yang diambil dari penelitian ini yaitu Tebal seluruh *Seam E*, Panjang lapisan horizontal *Seam E*, Jenis parting *Seam E*.

2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder berasal dari sumber-sumber penting yang berkaitan dengan data primer sebagai input dan pelengkap data. Data yang diperoleh dari jurnal dan referensi lain yang berkaitan dengan kontaminasi penambangan batubara, Lokasi dan kesempaan daerah, Kondisi perusahaan, Keadaan iklim dan cuaca, Keadaan topografi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kontaminasi Lapisan Batubara *Seam E***

Pada lapisan batubara Seam E, kontaminasi berupa parting ditemukan di beberapa titik. Parting ini adalah lapisan tipis material lain yang tersisip di antara lapisan batubara, umumnya berupa lempung atau clay, yang dapat mempengaruhi kualitas batubara. Di area Seam E, kontaminasi parting ditemukan dengan ketebalan lapisan dari roof ke floor berkisar antara 0 hingga 15,20 meter dan memiliki panjang lapisan sekitar 16,53 meter. Keberadaan material lempung pada lapisan parting ini menjadi perhatian karena dapat menurunkan nilai kalor batubara, sehingga memengaruhi efisiensi batubara sebagai bahan bakar.

Hasil pengukuran di lapangan menunjukkan variasi ketebalan pada setiap lapisan parting yang ditemukan di Seam E. Lapisan parting pertama, misalnya, memiliki ketebalan 14 cm, yang sesuai dengan prosedur operasional standar (SOP) harus dipisahkan sebelum proses coal getting atau pengambilan batubara. Sementara itu, lapisan parting kedua dan ketiga memiliki ketebalan masing-masing 8 cm dan 7 cm, yang mana ketebalan ini cukup tipis sehingga memungkinkan proses coal getting dilakukan bersamaan dengan batubara tanpa perlu pemisahan. Lapisan parting keempat ditemukan dengan ketebalan 18 cm dan harus dipisahkan seperti lapisan pertama, sementara lapisan kelima memiliki ketebalan hanya 1 cm dan dapat langsung diambil bersamaan dengan batubara.

Proses pemisahan dan pengambilan batubara ini dilakukan sesuai dengan ketebalan masing-masing lapisan parting untuk memastikan kualitas batubara yang dihasilkan tetap optimal (Rahmad et al., 2017). Lapisan-lapisan dengan ketebalan di bawah 10 cm diintegrasikan langsung dalam proses coal getting, sedangkan lapisan dengan ketebalan di atas 10 cm dipisahkan untuk menghindari kontaminasi berlebih pada batubara yang diambil. Pendekatan ini tidak hanya mengikuti SOP, tetapi juga bertujuan menjaga nilai kalor batubara sehingga kualitas batubara Seam E tetap sesuai standar yang diinginkan.

### **Karakteristik Batubara *Seam E***

Karakteristik batubara dapat diketahui dari 2 sisi yaitu:

1. Hasil Laboratorium Batubara *Seam E*

Karakteristik batubara Seam E dapat dilihat dari hasil laboratorium yang menunjukkan kualitas kimianya, serta melalui pengamatan fisik di lapangan. Berdasarkan hasil laboratorium, batubara Seam E termasuk dalam golongan batubara sub-bituminus. Batubara jenis ini memiliki nilai kalor sebesar 5546 kkal, yang menunjukkan kemampuan batubara untuk menghasilkan panas saat dibakar. Nilai kalor ini menjadikan Seam E

sebagai batubara yang cukup baik untuk pembakaran, terutama dalam sektor pembangkit listrik dan industri lainnya yang memerlukan sumber energi dengan efisiensi tinggi.

## 2. Sifat Fisik Batubara *Seam E*

Selain hasil laboratorium, karakteristik fisik batubara *Seam E* juga memberikan informasi penting tentang kualitasnya. Berdasarkan pengamatan di lapangan, *Seam E* memiliki warna hitam pekat dengan kilap yang mengkilap. Goresan pada batubara ini tampak berwarna hitam kecoklatan, yang merupakan salah satu ciri khas batubara sub-bituminus. Kilap dan warna goresan ini menggambarkan struktur mineral dan kualitas visual batubara, yang secara fisik dapat menjadi indikasi tingkat karbonisasi dan kualitas pembakarannya.

Selain itu, batubara *Seam E* memiliki tingkat kekerasan yang cukup tinggi (Asyâ & Hidayatullah, 2016), digambarkan sebagai keras hingga brittle (rapuh) dan memiliki struktur pecahan conchoidal, yaitu struktur pecahan yang halus dan melengkung seperti cangkang. Struktur conchoidal ini umum dijumpai pada batubara berkualitas tinggi karena menunjukkan tingkat kerapatan mineral yang baik. Sifat fisik ini penting dalam menentukan ketahanan batubara saat pengangkutan dan pengolahan, serta sebagai indikator yang membantu dalam proses identifikasi dan klasifikasi batubara di lapangan.

### **Faktor Penyebab Kontaminasi Penambangan Batubara *Seam E***

#### 1. Faktor Manusia

Kesalahan atau kelalaian dalam pengawasan dan operasional sering kali menjadi penyebab utama terjadinya kontaminasi. Misalnya, jika pengawas tidak menerapkan prosedur standar operasi (SOP) secara ketat, material yang tidak diinginkan, seperti parting (lapisan lempung atau clay), dapat tercampur dengan batubara selama proses penambangan. Selain itu, ketidakdisiplinan dalam pengawasan dan kesalahan dalam pengambilan keputusan di lapangan dapat memperbesar risiko kontaminasi, yang pada akhirnya menurunkan kualitas batubara yang dihasilkan.

#### 2. Faktor Mesin atau Alat

Faktor mesin atau alat juga berperan dalam terjadinya kontaminasi batubara. Kinerja mesin, seperti bucket atau alat gali muat, sangat menentukan tingkat kebersihan material batubara yang diangkut. Jika peralatan tidak dirawat dengan baik atau dalam kondisi kurang optimal, lumpur atau material lain dapat menempel pada alat dan ikut terbawa ke dalam tumpukan batubara. Hal ini dapat menyebabkan campuran material yang tidak diinginkan pada batubara yang diangkut. Oleh karena itu, pemeliharaan alat berat dan kebersihan peralatan menjadi hal penting untuk mencegah kontaminasi.

#### 3. Faktor Metode Penambangan

Metode penambangan yang kurang tepat juga bisa menyebabkan kontaminasi pada batubara *Seam E*. Setiap lapisan batubara memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga membutuhkan pendekatan penambangan yang sesuai. Jika metode yang diterapkan tidak memperhatikan kondisi lapisan atau karakteristik material, seperti parting, maka kontaminasi sulit dihindari. Sebagai contoh, penerapan teknik coal getting tanpa pemisahan pada lapisan yang mengandung parting dapat menyebabkan lempung atau clay ikut terbawa. Pemilihan metode yang sesuai dengan kondisi lapisan dapat membantu meminimalkan risiko kontaminasi dan menjaga kualitas batubara.

#### 4. Faktor Material

Selain itu, faktor material yang terdapat di sekitar lapisan batubara juga mempengaruhi tingkat kontaminasi. Di *Seam E*, keberadaan parting atau lapisan lempung di antara lapisan batubara berpotensi menurunkan kualitas material. Material ini perlu dipisahkan secara teliti sebelum batubara diangkut. Lapisan-lapisan lempung tersebut dapat tercampur secara tidak sengaja selama proses penggalian dan pengangkutan, terutama jika ketebalannya di

bawah standar yang harus dipisahkan. Dengan mengenali dan menangani faktor material ini, kualitas batubara dapat lebih terjaga.

#### 5. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan juga turut berkontribusi dalam kontaminasi batubara Seam E. Kondisi cuaca, seperti hujan, dapat menyebabkan genangan air di area penambangan, yang kemudian membawa lumpur ke lapisan batubara. Genangan ini juga dapat meningkatkan kadar kelembaban pada batubara, yang mengurangi kualitas dan menambah beban saat diangkut. Untuk mengatasi hal ini, dibuat sistem drainase yang mengalirkan air ke sump sehingga tidak menggenangi area kerja. Dengan pengelolaan lingkungan yang baik, potensi kontaminasi dari faktor lingkungan dapat diminimalkan, sehingga kualitas batubara yang dihasilkan tetap optimal.

### **Cara Penanganan Kontaminasi Penambangan Batubara Seam E**

#### 1. Faktor Manusia

Untuk menangani kontaminasi akibat faktor manusia dalam penambangan batubara Seam E, pengawasan yang ketat terhadap prosedur standar operasi (SOP) sangat diperlukan. Jika pengawas tidak mengikuti pengaturan yang telah ditetapkan, maka pemberian sanksi berupa peringatan dapat diberikan sebagai upaya untuk meningkatkan disiplin. Penerapan sanksi bertujuan untuk memastikan setiap individu yang terlibat dalam proses penambangan memiliki tanggung jawab penuh terhadap pekerjaannya, sehingga kontaminasi dapat dikurangi (Umboh et al., 2023). Selain itu, pengawasan yang rutin dan pembekalan pelatihan kepada pengawas dan pekerja juga diperlukan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur.

#### 2. Faktor Mesin

Pada faktor mesin atau alat, penanganan kontaminasi dilakukan dengan memastikan bahwa alat berat seperti *bucket* dan *plat cutting* dalam kondisi optimal sebelum digunakan. Hal ini meliputi pemeriksaan menyeluruh terhadap kondisi fisik alat untuk memastikan tidak ada kerusakan yang bisa menyebabkan kontaminasi selama proses penambangan. Operator juga harus menjaga kebersihan alat dengan rutin membersihkan lumpur atau material lain yang menempel pada *track*, yang dapat terbawa saat pengangkutan dan akhirnya mencemari batubara. Dengan perawatan yang baik, kontaminasi dari alat dapat diminimalkan, sehingga kualitas batubara tetap terjaga.

#### 3. Faktor Metode Penambangan

Pemilihan metode penambangan yang sesuai dengan kondisi lapisan batubara Seam E juga penting dalam menangani kontaminasi. Para pekerja perlu memperhatikan metode penambangan yang tepat untuk Seam E, terutama terkait penanganan parting atau lapisan lempung yang sering ditemui. Metode yang salah atau tidak sesuai dapat menyebabkan kontaminasi material yang tidak diinginkan masuk ke dalam lapisan batubara. Dengan menentukan metode penambangan yang paling cocok, kontaminasi akibat campuran material dapat diminimalkan, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses penambangan.

#### 4. Faktor Lingkungan

Penanganan kontaminasi dari faktor lingkungan dilakukan dengan memastikan bahwa tidak ada genangan air di area kerja (*front*) yang dapat membawa lumpur ke lapisan batubara. Untuk mencegah terjadinya genangan, sistem drainase harus dirancang agar air dapat mengalir langsung ke *sump*, yaitu area pengumpulan air, sehingga tidak tergenangi di lokasi penambangan. *Drainase* yang baik dapat membantu menjaga kualitas batubara dengan mengurangi risiko masuknya lumpur atau air ke dalam lapisan batubara, yang dapat menurunkan kualitas batubara dan menambah beban pengangkutan..

### **Evaluasi Penanganan Parting Pada Lapisan Batubara Seam E**

#### 1. Pemisahan *parting*

Pemisahan *parting* di lakukan dengan prosedur SOP *Coal getting (standart operation procedur)*, yaitu apabila *parting* di bawah 10 cm langsung di *coal getting* bersamaan batubara, dan apabila *parting* di atas 10 cm maka di lakukan *cleaning*.

## 2. *Cleaning*

*Cleaning* adalah cara yang dilakukan untuk menghilangkan *parting* yang berada pada ketebalan di atas 10cm dengan menggunakan alat excavator hitachi PC200 (Adman, 2012), dengan menambahkan *cuttingedge* atau *flat bucket* gunanya agar tidak terlalu banyak batubara yang terambil pada saat proses pengikisan *parting* (lempung/*clay*) pada lapisan batubara *Seam E*, sehingga mendapatkan hasil yang maksimal, contoh *cuttingedge* dapat dilihat pada Gambar 4.7. Kegiatan *cleaning* dilakukan pada saat siang hari guna untuk menghindari kontaminasi dari luar serta tidak kurangnya pencahayaan, karena jika proses kegiatan *cleaning* dilakukan pada malam hari maka akan kekurangan pencahayaan yang mengakibatkan banyaknya batubara yang terambil akibat proses pengikisan *parting*, area yang akan dilakukan kegiatan *cleaning* harus diberi tanda untuk memudahkan operator mengetahui posisi area yang harus di *cleaning*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kegiatan penelitian dilapangan diketahui bahwa 1) Kontaminasi yang ada pada lapisan batubara *Seam E* yaitu *parting* (lempung/*clay*) yang memiliki ketebalan rata-rata di bawah 10cm. 2) Penanganan *parting* di *Seam E* menggunakan metode *cleaning* yaitu dengan menggunakan Excavator Hitachi PC200 serta menambahkan *cuttiedge*. Setelah dilakukan proses *cleaning* kualitas batubara *Seam E* tidak terlalu jauh menurun dapat dilihat pada Tabel 4.2 hasil laboratorium kualitas batubara *Seam E*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adman, B. (2012). *Potensi Jenis Pohon Lokal Tepat Guna Tumbuh untuk Pemulihan Lingkungan Lahan Pascatambang Batubara (Studi Kasus di PT. Singlurus Pratama, Kalimantan Timur)*. Program Magister Ilmu Lingkungan Undip.
- Asyâ, M. A., & Hidayatullah, R. (2016). Geokimia batubara untuk beberapa industri. *POROS TEKNIK*, 8(1), 48–54.
- Aziz, S., Putra, Q. H., Brilianto, A., Supriharta, I. W., & Anggana, R. P. (2019). Implementasi Metode Through Seam Blast Dalam Mendukung Operasional Penambangan Batubara Di PIT C1 Blok 8 BMO 2 PT Berau Coal. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1), 337–348.
- Dai, S., & Finkelman, R. B. (2018). Coal as a promising source of critical elements: Progress and future prospects. *International Journal of Coal Geology*, 186, 155–164.
- Hower, J. C., Dai, S., & Eskenazy, G. (2016). Distribution of uranium and other radionuclides in coal and coal combustion products, with discussion of occurrences of combustion products in Kentucky power plants. *Coal Combustion and Gasification Products*, 8(3), 44–53.
- Kaharapenni, M., & Noor, R. H. (2015). Pencemaran Kualitas Air Dari Adanya Potensi Air Asam Tambang Akibat Penambangan Batubara. *Jurnal Intekna*, 15(2).
- Liun, E., & Sunardi, S. (2014). Perbandingan harga energi dari sumber energi baru terbarukan dan fosil. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 16(2), 119–130.
- Oemiati, N., Revisdah, R., & Rahmawati, R. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). *Bearing: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3), 194–207.
- Pameramba, H. (2017). *Identifikasi Penyebaran Dan Analisis Stripping Ratio Mining Batubara Dengan Menggunakan Data Geofisika Logging Pada Lapangan “Dk” Di Daerah Lahat, Sumatera Selatan*.

- Pitaloka, M., & Hartono, H. G. (2021). Kajian Kualitas Batubara pada Lokasi Penambangan dan Stockpile di PIT 1 CV. Bunda Kandung, Kalimantan Tengah. *GEODA*, 2(2), 41–54.
- Rahayu, D. R., & Mangkoedihardjo, S. (2022). Kajian bioaugmentasi untuk menurunkan konsentrasi logam berat di wilayah perairan menggunakan bakteri (studi kasus: pencemaran merkuri di sungai krueng sabee, Aceh Jaya). *Jurnal Teknik ITS*, 11(1), F15–F22.
- Rahmad, B., Raharjo, S., Pramudihadi, E. W., & Pratama, A. D. (2018). Pengembangan Lapangan Gasifikasi Batubara Dan Karakteristik Mikroskopis Seam-A Upper Daerah Bitahan, Rantau, Kab. Tapin, Kalimantan Selatan. *Prosiding SNAST*, 427–438.
- Rahmad, B., Raharjo, S., Widi Pramudihadi, E., & Ediyanto, E. (2017). *Pengantar Eksplorasi Geologi Batubara dan Kualitas Batubara*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pembangunan ....
- Saidal Siburian, M. M., & Mar, M. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka.
- Soedarto, T., Kagramanto, L. B., & Anggriawan, T. P. (2023). Penguatan Sanksi Administratif Sebagai Perwujudan Perlindungan Lingkungan Guna Sumber Daya Alam Berkelanjutan (Sektor Perkebunan, Pertambangan Dan Kehutanan). *UNES Law Review*, 5(4), 3763–3773.
- Umboh, F. J., Herawati, T. M., Sari, D., Muzfah, A. W., & Biomi, A. A. (2023). *Keselamatan kesehatan kerja dan keselamatan pasien*. Repository.Um.Ac.Id; PT Mafy Media Literasi Indonesia. <https://repository.um.ac.id/5571/>
- Wihardjo, R. S. D., & Rahmayanti, H. (2021). *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Penerbit Nem.



**This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.**