

Pengaruh Penggunaan Polimer Terhadap Kualitas Batubara di PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal, Desa Bero Jaya Timur, Kecamatan Tungkal Jaya, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan

Ridho Fadhil Hernawan¹, Heri Prabowo²

¹Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*ridhoofdhl@gmail.com

**Heri.19782000@yahoo.com

Abstract. *PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal (PT. BSPC) is a coal mining company located in East Bero Jaya Village, Tungkal Jaya District, Musi Banyuasin Regency, West Sumatra Province. PT. BSPC implements an open pit mining system. The quality of coal in PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal has a very high total moisture, which contains 45%. With the high total moisture content contained in coal, PT. BSPC innovates by using chemicals containing polymers to maintain total moisture, ash content and calorific value. The research method used is quantitative which refers to experimental research. In the research conducted, there was a change in the value of coal parameters. The tests carried out were 1 ton and 10 tons of coal given 50 liters of water and 1 liter of chemicals by comparing the effectiveness of using Supercoat (P1) and Coalguard (P2). The result obtained was a decrease in the value of TM on coal of 1 ton and 10 tons. In 1 ton of coal, there was a decrease in TM values for P1 and P2 by 0.15% and 0.47%. decrease in Ash values for P1 and P2 by 1.61% and 2.22%. and for caloric values for P1 and P2 there was an increase of 122 kcal/kg and 131 kcal/kg. in 10 tons of coal there was a decrease in the TM value for P1 and P2 by 4.74% and 5.51%. decreased Ash values for P1 and P2 by 2.83% and 3.24% and for caloric values for P1 and P2 there was an increase of 317 kcal/kg and 394 kcal/kg. Based on the results of tests that have been carried out, it can be concluded that the use of a more effective chemical is Coalguard at a 10-ton test.*

Keywords: *analysis, quality, polymer, coal*

1. Pendahuluan

PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal (PT. BSPC) merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak dibidang pertambangan Batubara. Sistem penambangan yang diterapkan adalah tambang terbuka (open pit mining) dengan sistem surface mining. PT. BSPC memproduksi batubara yang terdiri dari tiga seam, yaitu seam 6, seam 5 dan seam 4. Dalam kegiatan produksi PT. BSPC diperlukannya pengendalian kualitas pada batubara (quality control) dengan melakukan manajemen pengendalian kualitas batubara sesuai dengan permintaan pasar.

Kualitas batubara merupakan faktor dasar dalam pengambilan keputusan oleh pihak konsumen untuk memilih produk yang dihasilkan oleh produsen. Untuk dapat mengetahui serta memperoleh data kualitas batubara yang dihasilkan selama proses produksi perlu dilakukan kegiatan pengukuran kualitas batubara. Penilaian kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter yang terkandung dalam batubara yang ditentukan dari sejumlah analisis di laboratorium seperti total moisture, ash content, volatile

matter, fixed karbon dan total sulphur. (Mustasim Billah, 2010)

Dalam menjaga kualitas batubara diperlukan beberapa perlakuan seperti dengan menggunakan bahan-bahan kimia, salah satunya dengan menggunakan polimer. Penggunaan polimer pada batubara akan mengikat butiran halus batubara menjadi butiran yang lebih besar atau butiran halus batubara menempel pada batubara yang lebih besar (TDS-MSDS Supercoat, 2022).

PT. BSPC melakukan inovasi dalam menjaga kualitas batubara terutama di stockpile dengan penggunaan bahan kimia. Untuk itu perlunya dilakukan penelitian pengaruh bahan kimia terhadap kualitas batubara.

Berdasarkan penelitian terdahulu penggunaan polimer ditujukan untuk menurunkan nilai *total moisture* dan meningkatkan nilai kalori pada batubara. Pengaruh penambahan polimer dengan konsentrasi 10% terhadap kadar air total dengan waktu kontak polimer. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan penurunan nilai kadar air total dari 46,89% menjadi 33,44% setelah 72 jam (Edy Jamal, dkk 2011)

Penelitian dengan metode experiment ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan kimia terhadap nilai

parameter kualitas batubara terutama pada nilai *total moisture*, *ash content* dan nilai kalori.

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis berkeinginan untuk mengadakan pengamatan dan penelitian lebih lanjut mengenai “Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Kualitas Batubara di PT. Bhumi Sriwijaya Perdana Coal, Desa Bero Jaya Timur, Kecamatan Tungkal Jaya, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatra Selatan”

2. Kajian Teori

2.1. Lokasi Dan Daerah Penelitian

PT. BSPC merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak dibidang penambangan batubara, PT. BSPC pertama kali mengajukan perizinan eksplorasi pada tahun 2006 dan mengajukan perizinan produksi pada tahun 2013. PT. BSPC terletak pada posisi 103° 52'30" BT – 103°57'31" dan 2°12'07" LS – 2°11'30" LS. Berlokasi di wilayah desa Tampang Baru dan desa Simpang Tungkal Kecamatan Banyu Lencir kabupaten Musi Banyuasin Profinsi Sumatra Selatan.

2.2. Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan geologi regional, daerah penyelidikan berada di tiga formasi yaitu formasi Airbenakat (Tma) menempati 3% dan formasi Muara Enim (Tmpe) menempati 94% serta formasi Alluvium (Qh) menempati 3%. Struktur regional yang terdapat berupa antiklin dan sesar.

Berdasarkan hasil data yang di peroleh dari data pemboran dan geophysical logging, lokasi penyelidikan berada pada daerah yang struktur berupa antiklin dan sesar. Kemudian untuk perhitungan sumberdaya menggunakan kategori moderat. Secara umum kemiringan lapisan batuan dan batubara yaitu berkisar 6-10 derajat, sedangkan arah umum jurus perlapisan batuan yang relatif Barat - Timur hingga Barat Laut Tenggara.

2.3. Batubara

Batubara adalah batuan sedimen yang mudah terbakar, terbentuk dari sisa-sisa tanaman dalam variasi tingkat pengawetan, diikat oleh proses kompaksi dan terkubur dalam cekungan-cekungan pada kedalaman yang bervariasi, dari dangkal sampai dalam (The International Hand Book of Coal Petrography, 1963). Selain itu batubara merupakan bahan bakar hydro-carbon padat yang terbentuk dari tumbuh-tumbuhan dalam lingkungan bebas oksigen dan terkena pengaruh temperatur serta tekanan yang berlangsung sangat lama (Achmad Prijono, dkk 1992).

Dari beberapa sumber diatas, dapat disimpulkan bahwa batubara merupakan sedimen organik yang terbentuk dari tumbuh-tumbuhan yang telah mengalami pembusukan secara biokimia, kimia dan fisika dalam kondisi bebas oksigen yang berlangsung pada tekanan serta temperatur tertentu pada kurun waktu yang sangat lama.

2.3.1 Proses Pembentukan Batubara

Pembentukan batubara diawali dengan penggabungan

dari sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi pada lingkungan reduksi dan proses pembatubaraan secara biologi, fisika maupun kimia yang terjadi karna pengaruh beban sedimentasi (Anggayana, 2002).

Menurut Krevelen (1993) terbentuknya batubara dikenal dengan 2 teori yaitu:

1. Teori In-situ

Batubara terbentuk dari tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan dimana batubara tersebut. Batubara yang terbentuk biasanya terjadi di hutan basah dan berawa, sehingga pohon-pohon di hutan tersebut pada saat mati dan roboh, langsung tenggelam ke dalam rawa tersebut dan sisa tumbuhan tersebut tidak mengalami pembusukan secara sempurna dan akhirnya menjadi fosil tumbuhan yang membentuk sedimen organik

2. Teori Drift

Batubara terbentuk dari tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan yang bukan ditempat dimana batubara tersebut. Batubara yang terbentuk biasanya terjadi di delta mempunyai ciri-ciri lapisannya yaitu tipis, tidak menerus (splitting), banyak lapisannya (multiple seam), banyak pengotor (kandungan abu cenderung tinggi)

2.3.2 Jenis Batubara

ASTM atau (American Society for Testing and Material) merupakan suatu organisasi internasional yang mengembangkan standarisasi teknik untuk material, produk, sistem, dan jasa. ASTM membagi batubara berdasarkan tingkat pembatubarannya. Urutan batubara dari tingkat tertinggi sampai terendah adalah anthracite, bituminous, sub-bituminous, dan lignite. (D. Vamvuka dan M. Galetakis, 2013)

1. Lignit

Merupakan batubara yang paling lunak, menunjukkan kurang lebih struktur dari zat tumbuhan asli termasuk unsur kayunya. Lignite (dari kata lain lignum yang berarti kayu) merupakan persentase karbon terikat terendah dari keempat golongan itu yaitu sekitar 30%. Bentuk lignite juga mempunyai kadar tertinggi zat volatile yang mudah menguap dan lembab. Warna batubara jenis ini beraneka ragam dari cokelat muda sampai dengan sangat tua. Varietas yang berwarna cokelat disebut “batubara cokelat”. batubara ini sangat lunak yang mengandung air 35-75% dari beratnya.

2. Sub-bituminous

Merupakan batubara lunak yang berwarna hitam dan tidak menunjukkan sedikitpun zat kayu jika dilihat dengan mata biasa. Kata “bitumen” sekarang menunjukkan beberapa zat mineral yang mudah terbakar seperti aspal, tetapi tidak dipakai untuk menunjukkan kepada batubara lagi. Sub-bituminous mempunyai ±40% karbon terikat.

3. Bituminous

Merupakan batubara muda, kekerasannya hampir menyerupai antrasit. Batubara bituminous berisi karbon terikat lebih dari 70%. Zat ini mudah tersulut api yang berwarna kuning. Menghasilkan asap dan bau, tergantung jumlah abu dan sulfur yang dikandungnya.

4. Antrasit

Merupakan batubara yang ditemukan pada lapisan batubara metamorf yaitu pada strata batuan yang sudah terlipat selama pembentukan gunung-gunung zaman dahulu. Antrasit (dari kata Yunani “antrax” yang berarti “batubara”). Batubara ini sedikit lembab dan mungkin berisi lebih dari 90% karbon terikat, keras dan berwarna hitam mengkilap dengan kadar air kurang dari 8%. Jika dibakar menghasilkan api biru dan tidak mengeluarkan asap serta hanya sedikit berbau karena pada dasarnya kadar abu dan sulfur nya rendah

2.3.3 Analisis Kualitas Batubara

Analisis kualitas batubara merupakan proses yang sangat penting dilakukan untuk mengetahui kualitas batubara. Didalam kegiatan studi kelayakan, kualitas batubara merupakan salah satu parameter yang dipertimbangkan disamping jumlah cadangan batubara dan kondisi pasar. (Ir. Irfan Marwanza, MT, Dr. Pancanita Novi Hartami, ST, MT dan Dra. Suliestyah, MSi, 2013)

Pengendalian kualitas batubara merupakan suatu kegiatan dalam pengendalian mutu batubara, karena dalam proses penambangan seringkali terjadi penurunan kualitas batubara pada saat batubara ditambang di pit, pengangkutan batubara dari pit menuju stockpile, penumpukan batubara di stockpile (Sugianto, 2020).

2.3.4 Stockpile

Stockpile merupakan tempat penyimpanan batubara setelah mengalami proses pengangkutan dari front untuk sementara waktu. Di stockpile juga dilakukan suatu pengolahan batubara agar memenuhi kualitas batubara yang telah diminta oleh buyer dengan cara blending yang merupakan salah satu penyesuaian parameter kualitas batubara yang berbeda, yang akan dijual sesuai dengan kebutuhan konsumen (Slamet Suprpto., 2009)

2.3.5 Menejemen *Stockpile* Batubara

Manajemen stockpile adalah proses pengaturan atau prosedur yang terdiri dari pengaturan kualitas dan prosedur penimbunan batubara di stockpile, Manajemen stockpile merupakan suatu upaya agar batubara yang diproduksi dapat dikendalikan, dari kualitasnya maupun kuantitasnya. Selain itu manajemen stockpile juga dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang mungkin timbul dari proses handling atau penanganan batubara yang kurang tepat. Seperti misalnya terjadi penyusutan kuantitas batubara baik yang diakibatkan oleh erosi pada musim hujan, debu pada musim kering, atau terbuang yang disebabkan oleh terbakarnya batubara di stockpile (Redha Fathoni, dkk, 2016).

2.3.6 Parameter Kualitas Batubara

Kualitas batubara merupakan faktor yang sangat krusial dalam pengambilan keputusan dari pihak konsumen untuk memilih produk yang dihasilkan dari produsen,

oleh karna itu kualitas batubara menjadi patokan dalam penentuan harga standar yang telah disepakati, baik dari yang konsumen inginkan dengan yang dimiliki oleh perusahaan

Untuk mendapatkan dan mengetahui nilai kualitas batubara yang dihasilkan selama proses produksi, diperlukan kegiatan pengukuran kualitas batubara. Secara umum, parameter kualitas batubara adalah sebagai berikut:

2.3.6.1 Kadar Air (Moisture)

Moisture merupakan kandungan air yang terdapat pada batubara, hal ini terjadi tidak lepas dari genesa batubara itu sendiri, baik lingkungan pengendapannya maupun materi pembentuk batubara. Berdasarkan lingkungan pengendapannya batubara terbentuk di daerah berawa, sehingga memungkinkan air mengisi pori – pori ataupun rekahan batubara.

a) Kandungan Air Total (Total Moisture)

Kandungan air total adalah banyaknya air yang terkandung dalam batubara. Kandungan air total dipengaruhi oleh faktor ukuran butiran, pori, dan iklim cuaca.

b) Kandungan Air Bawaan (Inherent Moisture)

Kandungan air bawaan adalah kandungan air yang sudah ada sejak terbentuknya batubara.

2.3.6.2 Kandungan Sulfur (Total Sulfur)

Sulfur yang terdapat pada batubara dalam bentuk senyawa organik dan anorganik dapat dijumpai dalam bentuk mineral pirit, sulfur organik dan sulfat. Digunakan untuk mengetahui kandungan total belerang yang terdapat pada batubara dengan membakar sampel batubara pada suhu tinggi (1350°C) atau disebut high temperatur method, yang dinyatakan dalam % dan dasar oelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (abd).

2.3.6.3 Zat Terbang (Volatile Matter)

Zat terbang merupakan zat yang mudah terlepas dari batubara pada pemanasan suhu tinggi, seperti gas metan, hidrogen, karbon, monoksida.

2.3.6.4 Kandungan Abu (Ash Content)

Kandungan abu merupakan zat pengotor yang berasal dari pengotor bawaan saat terbentuknya batubara maupun saat proses coal getting. Abu dalam batubara merupakan residu anorganik yang tidak dapat terbakar sebagai sisa hasil pembakaran batubara.

2.3.6.5 Karbon Tertambat (Fixed Carbon)

Karbon tertambat adalah karbon yang tertinggal setelah dilakukannya pembakaran pada batubara sesudah penguapan zat terbang. Dengan mengeluarkan zan terbang dan kandungan air, makan karbon tertambat akan meningkat dan menaikkan kualitas batubara. Pengukuran karbon tertambat merupakan bagian dari analisis proximate.

2.3.6.6 Nilai Kalori (Calorific Value)

Nilai Kalori merupakan nilai energi yang dihasilkan

dari proses pembakaran batubara diakibatkan oleh reaksi eksotermis dari senyawa hidrokarbon dan oksigen. Nilai kalori ditentukan dari kenaikan suhu pada saat sejumlah batubara dibakar. Nilai panas batubara dihitung berdasarkan selisih suhu awal dan akhir.

Satuan pada nilai kalori adalah Kkal/kg dan dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (abd). Nilai kalor dibagi menjadi dua yaitu nilai kalori kotor dan nilai kalori bersih.

- a) Gross Calorific Value (GCV) adalah nilai kalori kotor sebagai nilai kalor hasil dari pembakaran batubara dengan semua air, dihitung dalam wujud gas
- b) Net Calorific Value (NCV) adalah nilai kalori bersih hasil pembakaran batubara dimana kalori yang dihasilkan merupakan nilai kalor.

2.3.7 Basis Pelaporan Hasil Analisis

Cara melaporkan hasil analisis kadang-kadang bisa menimbulkan kebingungan dan kesalahan fatal, karena data hasil analisis yang sama bisa dihitung dan dilaporkan dengan tetap memperhitungkan adanya kadar lengas, mineral atau kadar abu, ataupun dengan tanpa memperhitungkan adanya kadar lengas, mineral atau kadar abu. (Nur Muhammad Agung N, Windhu Nugroho dan Harjuni Hasan, 2019). Parameter yang telah didapatkan nantinya akan menghasilkan basis pelaporan hasil analisis batubara. Basis pelaporan yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut:

2.3.7.1 As Received (Ar)

Basis analisa dimana sampel batubara diambil dari suatu tempat dan langsung dianalisa. Pada basis as received, semua hasil analisis dihitung dengan menyertakan kadar lengas total (total moisture) dari sampel.

2.3.7.2 Air Dried Based (Adb)

Air dried based merupakan basis analisis dimana sampel batubara dikeringkan pada udara terbuka sehingga menghilangkan kandungan free moisture sehingga dihitung kandungan inherent moisture.

2.3.7.3 Dry Based (Db)

Pada analisis dry based, keadaan batubara kondisi dasar udara kering yang dipanaskan pada suhu standar, sehingga batubara dalam kondisi dasar kering dan bebas dari kandungan air total tetapi masih mengandung abu.

2.3.7.4 Dry Ash Free (Daf)

Analisis pada basis ini dilakukan pada sampel batubara dalam keadaan bebas kadar abu dan kadar lengas.

2.3.8 Faktor-Faktor Penyebab Perbedaan Kualitas

Menurut Andri Toding, Agus Triantoro dan Riswan, (2019) faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai kualitas batubara adalah sebagai berikut:

- a. Proses penambangan
- b. Proses pemuatan
- c. Proses pengolahan di stockpile
- d. Proses sampling

- e. Boundary yang kurang diperhatikan
- f. Ukuran butiran
- g. Terbentuknya finecoal
- h. Proses penumpukan batubara
- i. Sistem penyaliran yang kurang baik

2.3.9 Menejemen Pengendalian Kualitas Batubara

management Pengendalian Kualitas Batubara merupakan serangkaian kegiatan dalam pengendalian mutu batubara, karena dalam prosesnya terjadi penurunan kualitas batubara (Hafiz Zakwan dan Heri Prabowo, 2021). Menurut Andri Toding, Agus Triantoro dan Riswan, (2019) upaya penanganan perbedaan parameter kualitas adalah sebagai berikut:

- a. Mengatasi bias (perbedaan) pada pengujian kualitas batubara di front penambangan dan *stockpile* dengan cara sampling pada front dan *stockpile* yang benar.
- b. Pemasangan patok kualitas yang baik, sebelum melakukan penggalian, terlebih dahulu dilakukan kegiatan surveying untuk mengetahui elevasi tempat yang akan dilakukan kegiatan penambangan.
- c. Melakukan teknik coal extraction yang benar agar ukuran batubara yang dihasilkan seragam.
- d. Menghindari masuknya kontaminasi pada saat proses penambangan dan pengangkutan batubara.
- e. Mengatasi fine coal akibat proses penanganan (*handling*) dengan cara penyiraman.

2.3.10 Penambahan Zat Aditif

Upaya yang dilakukan dalam mengendalikan kualitas batubara selain dengan cara pengendalian batubara di area penambangan dan lokasi *stockpile* diperlukan penambahan zat aditif untuk meningkatkan (*upgrading*) pada batubara (TDS-MSDS Supercoat, 2022)

2.3.10.1 Polimer

Polimer adalah molekul besar yang tersusun secara berulang dari molekul molekul kecil yang saling berikatan. Polimer mempunyai massa molekul relatif sangat besar, yaitu sekitar 500 - 10.000 kali berat molekul unit ulangnya.

Dalam polimerisasi terdapat 2 teknik yang bisa dipakai untuk menghasilkan polimer, yaitu teknik homogen dan heterogen. Teknik homogen dengan cara polimerisasi massa dan larutan, dan teknik heterogen dengan cara emulsi dan suspensi.

Polimer emulsi adalah polimer organik sintetik berbentuk koloid dengan air sebagai medium pendispersi. Proses polimerisasinya disebut juga sebagai polimerisasi heterogen karena terdapat perbedaan kepolaran antara monomer (non-polar) dengan air (polar), sehingga dibutuhkan surfaktan sebagai penstabil.

Polimerisasi emulsi menjadi salah satu teknik yang dapat digunakan untuk membuat partikel dalam skala nano sampai mikrometer. Berbagai variasi kondisi percobaan, dapat dilakukan untuk membuat partikel sesuai dengan sifat-sifat yang diinginkan.

Polyvinyl Acetate atau Polivinil asetat (PVA) adalah salah satu polimer aplikatif yang digunakan

sebagai perekat material poliuretan. PVAc termasuk polimer yang dapat disintesis melalui proses polimerisasi emulsi, polimer termoplastik dengan rumus molekul $(C_4H_6O_2)_n$. Di industri biasanya dibuat dari polimerisasi dari monomer vinil asetat. Poli vinil asetat digunakan secara luas sebagai bahan perekat

2.3.10.2 Surfaktan

Surfaktan atau surface active agent adalah suatu zat yang ketika dilarutkan dalam pelarut maka molekul-molekulnya akan tertarik ke permukaan dan kehadirannya dapat menurunkan tegangan permukaan. Surfaktan dalam polimer emulsi berfungsi sebagai pengemulsi yang berperan dalam penyediaan tempat untuk nukleasi partikel serta berfungsi sebagai penstabil koloid dari partikel yang sedang tumbuh sebagai hasil dari adsorpsi surfaktan pada antarmuka partikel air.

Surfaktan sendiri merupakan suatu zat dengan struktur yang terdiri dari dua bagian yaitu bagian liofilik (suka pelarut) dan liofobik (tidak suka pelarut). Dalam hal pelarut air, bagian liofilik yang bersifat polar disebut gugus hidrofilik sedangkan bagian liofobik yang nonpolar disebut hidrofobik (Ir. Irfan Marwanza, MT, Dr. Pancanita Novi Hartami, ST, MT dan Dra. Suliestyah, MSi, 2013).

3. Metodologi Penelitian

3.1 Tahapan Pendahuluan

Data yang akan diperoleh dalam penelitian ini bersifat kuantitatif yang mengacu kepada penelitian eksperimen. Metode penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang bersifat sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal pembuatan desain penelitian hingga pada tahapan kesimpulan (Wahidmurn, 2017)

3.2 Tahapan Studi Literatur

Studi literatur merupakan data yang didapat dijadikan sebagai data sekunder dengan mempelajari teori yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas, disamping itu juga buku dan paper yang berkaitan dengan judul atau tema penelitian tersebut.

3.3 Tahapan Orientasi Lapangan

Pengamatan di lapangan dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung dan seksama untuk mengetahui masalah yang akan dibahas, khususnya di area penambangan IUP OP Jumaidi. Peninjauan lapangan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap keadaan lereng, topografi daerah, lingkungan sekitar lereng, dan data-data penunjang dari perusahaan.

3.4 Tahapan Pengambilan Data

Pengambilan data di lapangan digunakan untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dapat dikaji dan memberikan solusi terbaik. Data yang diambil terdiri dari data primer dan data sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini berupa pengambilan sampel batubara di stockpile dan dokumentasi lapangan

- sampel batubara dari stockpile

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat berdasarkan dari literatur, berbagai referensi, serta arsip-arsip laporan perusahaan, seperti:

- Data hasil uji laboratorium sebelum diberi bahan kimia
- Data hasil uji laboratorium sesudah diberi bahan kimia
- Kandunagn bahan kimia

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Parameter Batubara

Hasil dari uji laboratorium batubara dengan menggunakan polimer selum dan sesudah penambahan bahan kimia dan menganalisa apakah terdapat perubahan kualitas tiap pengujiannya. Pengujian menggunakan polimer menggunakan bahan kimia yang berbeda.

- Pada pengujian pertama menggunakan 1 ton batubara dengan 50 liter air dan 1 liter Supercoat. Untuk melihat perubahan dari nilai kualitas yang diuji berdasarkan parameter total moisture, ash content dan nilai kalori dapat dilihat pada table di bawah:

Tabel 1. Data Hasil Uji Laboratorium Kualitas Batubara 1 Ton

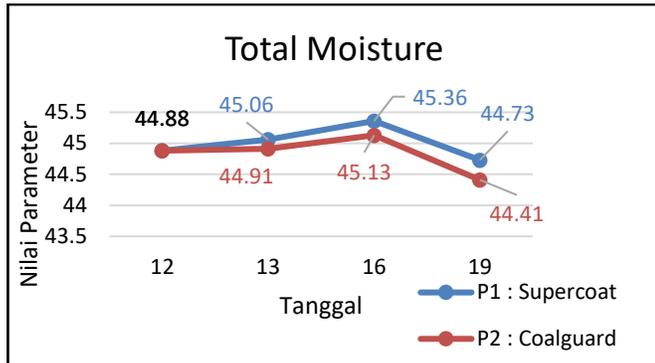
Parameter	Awal	P1 (Supercoat)			P2 (Coalguard)		
		12	13	16	20	13	16
TM % (ar)	44.88	45.06	45.36	44.73	44.91	45.13	44.41
Ash % (adb)	10.43	10.22	9.2	8.82	10.14	9.16	8.21
CV % (ar)	3051	3044	3102	3173	3038	3114	3182

- Pengaruh Penyemprotan Polimer Terhadap Nilai total moisture

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium nilai total moisture adalah 44.88%. Pada pengujian 1 ton batubara menggunakan bahan kimia didapat nilai parameter sebagai berikut.

- Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai total moisture sampel P1 sebesar 45,06% pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 45.36% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 44.73%.
- Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai total moisture sampel P2 sebesar 44.91% pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai

menjadi 45.13% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 44.41%.

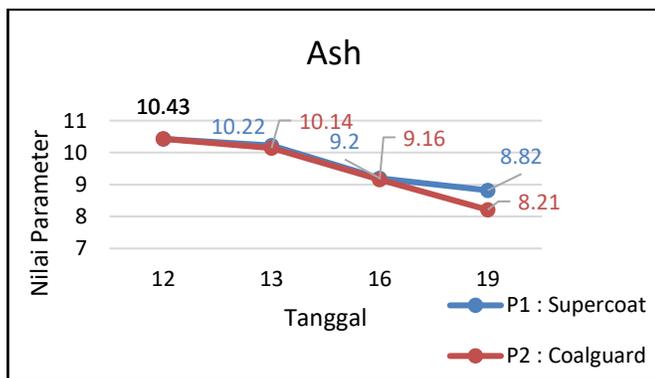


Gambar 6. Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Nilai Total Moisture Batubara 1 Ton (ar)

2) Pengaruh Penyemprotan Polimer Terhadap Nilai Ash Content

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium nilai ash content adalah 10.43%. Pada pengujian 1 ton batubara menggunakan bahan kimia didapat nilai parameter sebagai berikut:

- (1) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai ash content sampel P1 sebesar 10.22% pada pengujian kedua terdapat penurunan nilai menjadi 9.2% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 8.82%.
- (2) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai ash content sampel P2 sebesar 10.14% pada pengujian kedua terdapat penurunan nilai menjadi 9.16% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 8.21%.



Gambar 8. Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Nilai Ash Content Batubara 1 Ton (adb)

3) Pengaruh Penyemprotan Polimer Terhadap Nilai Kalori

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium nilai kalori adalah 3051. Pada pengujian 1 ton batubara menggunakan bahan kimia didapat nilai parameter sebagai berikut:

- (1) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai kalori sampel P1 sebesar 3044 pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 3102 dan pada pengujian ketiga terdapat kenaikan menjadi 3171.
 - (2) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai kalori sampel P2 sebesar 3038 pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 3114 dan pada pengujian ketiga terdapat kenaikan menjadi 3182
- b) Pada pengujian kedua menggunakan 10 ton batubara dengan 50 liter air dan 1 liter Coalguard. Untuk melihat perubahan dari nilai kualitas yang diuji berdasarkan parameter total moisture, ash content dan CV dapat dilihat pada table di bawah:

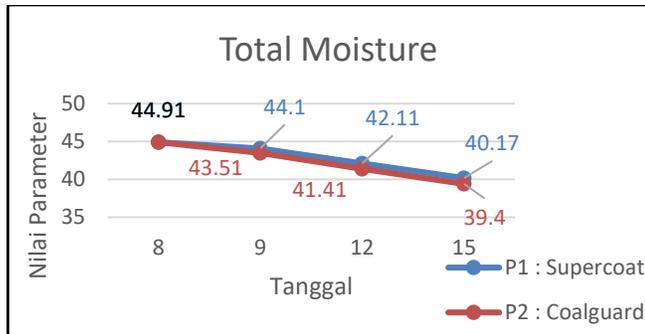
Parameter	Awal	P1 (Supercoat)				P2 (Coalguard)		
Tanggal	8	9	12	15	9	12	15	
TM % (ar)	44.91	44.1	42.11	39.82	43.51	41.41	39.4	
Ash % (adb)	10.59	9.31	8.51	7.5	9.22	8.27	7.35	
CV kkal/kg (ar)	3032	3142	3257	3387	3166	3282	3426	

Tabel 2. Data Penelitian Pengujian Kualitas Batubara 10 Ton

1) Pengaruh Penyemprotan Polimer Terhadap Nilai total moisture

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium nilai total moisture adalah 44.91%. Pada pengujian 10 ton batubara menggunakan bahan kimia didapat nilai parameter sebagai berikut

- (1) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai total moisture sampel P1 sebesar 44.10% pada pengujian kedua terdapat penurunan menjadi 42.11% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 40.17%.
- (2) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai total moisture sampel P2 sebesar 43.51% pada pengujian kedua terdapat penurunan menjadi 41.41% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 39.40%.

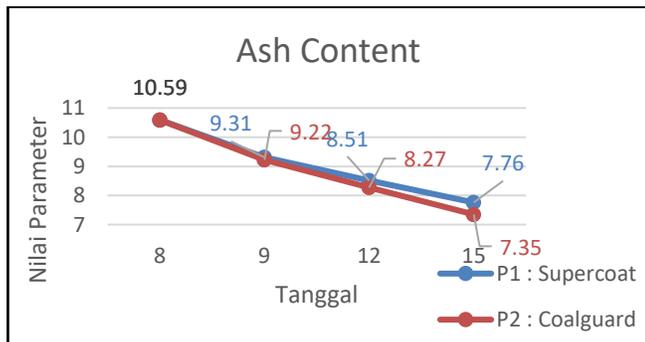


Gambar 7. Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Nilai Total Moisture Batubara 10 Ton (ar)

2) Pengaruh Penyemprotan Polimer Terhadap Nilai ash content

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium nilai ash content adalah 10.59%. Pada pengujian 10 ton batubara menggunakan bahan kimia didapat nilai parameter sebagai berikut:

- (1) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai ash content sampel P1 sebesar 9.31% pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 8.51% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 7.76%.
- (2) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai ash content sampel P2 sebesar 9.22% pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 8.27% dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 7.35%.



Gambar 9. Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Nilai Ash Content Batubara 10 Ton (adb)

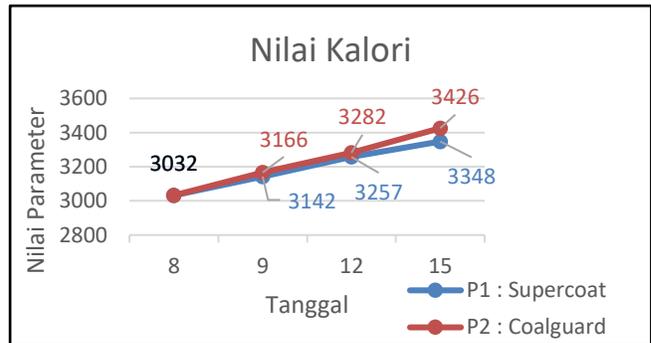
3) Pengaruh Penyemprotan Polimer Terhadap Nilai Kalori

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium nilai kalori adalah 3032. Pada pengujian 10 ton batubara menggunakan bahan kimia didapat nilai parameter sebagai berikut:

- (1) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai kalori sampel P1 sebesar 3142 pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 3275 dan pada pengujian ketiga terdapat

penurunan menjadi 3349.

- (2) Pada pengujian pertama setelah menggunakan bahan kimia nilai kalori sampel P2 sebesar 3166 pada pengujian kedua terdapat kenaikan nilai menjadi 3282 dan pada pengujian ketiga terdapat penurunan menjadi 3426.



Gambar 10. Grafik Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Nilai Kalori Batubara 10 Ton (ar)

4.1.2 Perbandingan Penggunaan Polimer Terhadap Kualitas Batubara

Penggunaan polimer terhadap kualitas batubara memiliki efek sebagai upgrading atau dapat meningkatkan kualitas batubara. berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adanya perubahan kualitas batubara pada sampel. Untuk mengetahui efektivitas upgrading batubara diperlukan perbandingan kualitas batubara.

Berdasarkan hasil uji laboratorium sebelum dan sesudah menggunakan polimer terdapat perubahan nilai kualitas batubara. Pada pengujian dengan sampel 1 ton batubara, perbandingan perubahan kualitas batubara antara supercoat dan coalguard adalah 122 kkal/kg dan 131 kkal/kg. sedangkan pada pengujian dengan sampel 10 ton batubara perbandingan antara supercoat dan coalguard adalah 317 kkal/kg dan 394 kkal/kg.

Berdasarkan perubahan nilai kualitas batubara yang telah di uji dapat diketahui bahwa penggunaan bahan kimia yang lebih efektif dalam meningkatkan kualitas batubara adalah Coalguard milik EON.

Dalam penggunaan Coalguard perbandingan antara pengujian 1 ton dan 10 ton adalah 131 kkal/kg dan 394 kkal/kg. berdasarkan perbandingan ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan coalguard yang ideal dengan menggunakan 10 ton batubara

Peningkatan kualitas batubara setelah menggunakan bahan kimia dikarenakan adanya perubahan parameter kualitas batubara. Dengan adanya penurunan nilai total moisture dan ash content dapat meningkatkan nilai kalori batubara, peningkatan nilai kalori ini akan meningkatkan kualitas batubara

4.2 PEMBAHASAN

4.1.1. Pengaruh Penggunaan Bahan Kimia Terhadap Parameter Kualitas Batubara

Penggunaan bahan kimia ditujukan sebagai upgrading pada batubara yang dapat meningkatkan kualitas batubara. Penggunaan polimer terhadap batubara sebagai absorbent dan dapat menurunkan tegangan permukaan antara air dan batubara yang dapat mempercepat pelepasan free moisture pada batubara, hal ini menghasilkan penurunan nilai total moisture dan meningkatkan nilai dari kualitas batubara

Banyak Sampel	Perlakuan	Code Sampel	Selisih Pengujian Awal dan Akhir		
			TM %	Ash %	CV kkal/kg
1 ton	diberikan 50 liter air + 1 liter bahan kimia	P1	-0.15	-1.61	122
		P2	-0.47	-2.22	131
10 ton	diberikan 50 liter air + 1 liter bahan kimia	P1	-4.74	-2.83	317
		P2	-5.51	-3.24	394

Tabel 2. selisih parameter kualitas batubara sebelum dan sesudah diberi bahan kimia

a. Total Moisture

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perubahan nilai total moisture. Pada pengujian 1 ton batubara, terdapat penurunan nilai parameter total moisture sebesar 0.15% dan 0.47% untuk sampel P1 dan P2. sedangkan pada pengujian 10 ton batubara, terdapat penurunan nilai parameter total moisture sebesar 4.74% dan 5.51% untuk sampel P1 dan P2.

Berdasarkan hasil penurunan nilai total moisture dapat disimpulkan bahwa penggunaan polimer pada batubara dapat menurunkan nilai total moisture.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ir. Irfan Marwanza, dkk. (2013) bahwa penggunaan polimer dapat menurunkan nilai kadar air total. Cross link terdapat pada struktur polimer dapat berkerja secara maksimal. Cross link tersebut yang menyebabkan struktur polimer dapat mengikat air permukaan pada batubara. Setelah kandungan air permukaan batubara tersebut diserap oleh polimer, kandungan air yang telah diserap tersebut dilepas keluar oleh polimer.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan perbandingan antara banyaknya air dengan batubara yang digunakan dapat mempengaruhi nilai total moisture. penggunaan bahan kimia yang memiliki penurunan paling besar terjadi pada pengujian 10 ton batubara untuk sampel P2 menggunakan Coalguard EON yaitu sebesar 5.51%.

b. Ash Content

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perubahan nilai ash content. Pada pengujian 1 ton batubara, terdapat penurunan nilai parameter ash content sebesar 1.61% dan 2.22% untuk sampel P1 dan P2. sedangkan pada pengujian 10 ton batubara, terdapat penurunan nilai parameter ash content sebesar 2.83% dan 3.24% untuk sampel P1 dan P2.

Berdasarkan hasil penurunan nilai ash content dapat disimpulkan bahwa penggunaan polimer pada batubara dapat menurunkan nilai ash content. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan perbandingan antara banyaknya air dengan batubara yang digunakan dapat mempengaruhi nilai ash content. penggunaan bahan kimia yang memiliki penurunan paling besar terjadi pada pengujian 10 ton batubara untuk sampel P2 menggunakan Coalguard EON yaitu sebesar 5.51%.

c. Nilai kalori

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perubahan nilai kalori. Pada pengujian 1 ton batubara, terdapat kenaikan nilai parameter kalori sebesar 122 dan 131 untuk sampel P1 dan P2. sedangkan pada pengujian 10 ton batubara, terdapat penurunan nilai parameter kalori sebesar 317 dan 394 untuk sampel P1 dan P2.

Berdasarkan hasil penurunan nilai kalori dapat disimpulkan bahwa penggunaan polimer pada batubara dapat menurunkan nilai ash content.

Dengan adanya peningkatan nilai kualitas batubara setelah menggunakan bahan kimia, polimer bekerja efektif dalam meningkatkan kualitas batubara. peningkatan yang paling besar yaitu pada batubara 10 ton pada sampel P2 yang menggunakan bahan kimia Coalguard EON.

4.1.2. Efektivitas Penggunaan Polimer Terhadap Kualitas Batubara

Berdasarkan hasil perbandingan kualitas batubara antara sebelum dan sesudah menggunakan polimer, terdapat peningkatan nilai kualitas batubara. hal ini membuktikan bahwa polimer memiliki pengaruh dalam meningkatkan kualitas batubara.

Peningkatan kualitas batubara ini terjadi karna adanya penurunan nilai total moisture dan ash content. Menurut Muhammad Agil Fadhili dan Ansosry (2019), penurunan nilai total moisture dan ash content memiliki pengaruh dalam meningkatkan nilai kalori pada batubara. Semakin kecil nilai total moisture maka akan semakin besar nilai kalori batubara dan sebaliknya, begitu juga dengan ash content, semakin kecil nilai ash content maka akan semakin besar nilai kalori dan sebaliknya.

Perubahan nilai total moisture ini dikarenakan efek dari polimer itu sendiri seperti yang dijelaskan oleh Ir. Irfan Marwanza, MT, dkk (2013) penggunaan polimer dapat

menurunkan nilai total moisture. Dikarenakan polimer dapat mengisi pori-pori batubara dan mengurangi tegangan permukaan antara batubara dan air, sehingga mempercepat pelepasan free moisture.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Dari pembahasan penelitian ini didapat hasil dari analisis perbandingan nilai TM, Ash dan kalori terdapat perubahan nilai kualitas tiap sampelnya. Dari uraian pembahasan didapat beberapa poin yang dapat dijadikan kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, serta analisis secara grafis, penggunaan bahan kimia memiliki pengaruh bagi parameter kualitas batubara terutama pada total moisture, ash content dan nilai kalori. Perubahan nilai parameter batubara 1 ton setelah diberi polimer pada sampel P1 yaitu TM = -0.15%, Ash = -1.16%, kalori = 122 kkal/kg. Pada sampel P2 yaitu TM = -0.47%, Ash = -2.22%, kalori = 131 kkal/kg. Perubahan nilai parameter batubara 10 ton setelah diberi polimer pada sampel P1 yaitu TM = -4.74%, Ash = -2.83%, kalori = 317 kkal/kg. Pada sampel P2 yaitu TM = 5.51%, Ash = -3.24%, kalori = 394 kkal/kg.
2. Penggunaan bahan kimia yang lebih efektif adalah batubara yang menggunakan bahan kimia Coalguard EON. Penggunaan air pada bahan kimia memiliki pengaruh yang sangat besar bagi nilai total moisture. Perbandingan banyaknya air yang digunakan dengan batubara merupakan faktor penting karena dapat meningkatkan nilai total moisture.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian yang lebih mendalam untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal seperti dengan meningkatkan nilai konsentrasi larutan.
2. Memperhatikan faktor yang dapat mempengaruhi kualitas batubara setelah menggunakan bahan kimia seperti debu yang berterbangan di area stockpile yang akan merugikan perusahaan dalam hal waktu, tenaga dan biaya penggunaan bahan kimia.
3. Penyemprotan bahan kimia yang dilakukan dirasa belum maksimal, karena dengan menggunakan alat yang cukup sederhana (alat semprot disinfektan), sehingga adanya sisi batubara yang tidak terkena polimer secara keseluruhan. Hal ini perlu diperhatikan dalam penelitian yang akan dilanjutkan dikemudian hari.

6. Daftar Pustaka

- [1] Andri Toding, Agus Triantoro Dan Riswan. (2019). Analisis Perbandingan Kualitas Batubara Di Lokasi Penambangan Dan *Stockpile* Di Pt Firman Ketaun Perkasa. *Jurnal Himasapta*, Vol. 4, No. 1.
- [2] D. Vamvuka Dan M. Galetakis. (2013). Coal Quality Control Techniques And Selective Grinding As Means To Reduce CO2 Emissions. *International Conference On Sustainable Development In The Minerals Industry*.
- [3] Hafiz Zakwan Dan Heri Prabowo. (2021). Pengendalian Kualitas Batubara Seam 300 Berdasarkan Parameter Kualitas Batubara Dari Front Sampai Ke Buyer Di Pt Kuansing Inti Makmur, Job Site Tanjung Belit, Bungo, Jambi. *Jurnal Bina Tambang*.
- [4] Ir. Irfan Marwanza, Mt, Dr. Pancanita Novi Hartami, St, Mt Dan Dra. Suliestyah, Msi . (2013). Pengaruh Penambahan Polimer Terhadap Kadar Air *Total* Dan Nilai Kalor Batubara. *Laporan Penelitian Ftke 2012-2013*.
- [5] Ihsan Ramdani, Linda Pulungan Dan Datin Fatia Umar. (2021). Upgrading Batubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Teknologi Coal Drying Dan Coating Dengan Finacoal Dan Enzol Di Puslitbang Tekmira
- [6] Ilal Fajri Setiawan Dan Heri Prabowo. (2021). Analisis Pengaruh Pemberian Cangkang Kemiri Terhadap Nilai Parameter Batubara Di Cv. Bara Mitra Kencana, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. *Jurnal Bina Tambang*.
- [7] Kasim, T., & Prabowo, H. (2017). Peningkatan Nilai Kalori Brown Coal Menggunakan Katalis Minyak Pelumas Bekas pada Batubara Low Calorie Daerah Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 17(2), 78-86.
- [8] Mustasim Billah. (2010). Peningkatan Nilai Kaloribatubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Minyak Tanah Dan Minyak Residu. 2.
- [9] Marwanza, I. (2013). Pengaruh Penambahan Polimer Terhadap Kadar Air *Total* Dan Nilai Kalor Batubara. *Laporan Penelitian Ftke 2012-2013*, 1.
- [10] Muhammad Agil Fadhili Dan Ansosry. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Nilai *Total Moisture*, Ash Content Dan *Total Sulphur* Terhadap Nilai Kalori Batubara Bb-50 Di Tambang Banko Barat Pt. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*.
- [11] Nur Muhammad Agung N, Windhu Nugroho Dan Harjuni Hasan. (2019). Hubungan Kandungan Total

- Sulphur Terhadap Gross Calorific Value Pada Batubara Pt. Carsurin Samarinda. *Jurnal Teknologi Mineral Ft Unmul, Vol 7, No. 1.*
- [12] Suliestyah, Pantjanita Novi Hartami Dan Edy Jamal Tuheteru. (2019). Pengaruh Konsentrasi Polimer Dan Waktu Kontak Polimer Dengan Batubara Terhadap Kadar Air *Total* Batubara
- [13] Setiawan, I. F., & Prabowo, H. (2021). Analisis Pengaruh Pemberian Cangkang Kemiri Terhadap Nilai Parameter Batubara di CV. Bara Mitra Kencana, Sawahlunto. *Bina Tambang, 6(1), 14-23*
- [14] Sugianto, F. I. (2020). Quality Control Batubara Dari Channel- Pit Menuju *Stockpile*. *Mining Insight*.
- [15] TDS-MSDS Supercoat. (2022). Dust Control, Self Heating , Self Combustion & Coal Quality Protection.
- [16] Wahidmurn. (2017). Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif.
- [17] Yenni, F. R., & Prabowo, H. (2021). Management Pengendalian Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Kualitas Batubara Mulai Dari Front Sampai Ke Stockpile Di PT. Budi Gema Gempita, Merapi Timur, Lahat, Sumatera Selatan. *Bina Tambang, 6(1), 110-120.*
- [18] Yusra, R. A., & Prabowo, H. (2021). Optimasi Pencampuran Batubara Dengan Menggunakan Metode Trial And Error Untuk Memenuhi Standar Batubara Pltu Sawahlunto Studi Kasus Pt. Cahaya Bumi Perdana. *Bina Tambang, 6(1), 100-109.*