

# OPTIMASI PENCAMPURAN BATUBARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TRIAL AND ERROR* UNTUK MEMENUHI STANDAR BATUBARA PLTU SAWAHLUNTO STUDI KASUS PT. CAHAYA BUMI PERDANA

Rizki Agusta Yusra<sup>1\*</sup>, and Heri Prabowo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*rizkyagusta2018@gmail.com

**Abstract.** Coal is a sedimentary rock formed from homogeneous organic deposits. Coal is spread in layers and each layer has a different quality. Due to the difference in quality at each coal seam, the coal blending process needs to be done to meet market needs. PT. Cahaya Bumi Perdana is a coal mining company located in Sawahlunto City, West Sumatra. PT. Cahaya Bumi Perdana does mining with underground mining method. In underground mining, the BT 04 tunnel and the BT 06 tunnel have different calories because they are located on different seams. The calories in the BT 04 tunnel have high quality fine coal with a calorific value of 6,183 Kcal / Kg and the calories in the BT 06 tunnel have high quality coarse coal with a calorific value of 7,795 Kcal / Kg. Meanwhile, consumer demand is 6,300 Kcal / Kg. Due to the coal calories that are not in accordance with consumer demand, a blending process is required. In this study, the method used for the blending process is trial and error method. In this research, there are 4 parameters used for testing coal quality, namely ash content (AC), volatile matter (VM), total sulfur (TS) and calorie value (CV). This coal quality parameter is determined by consumer demand with a value of ash content (AC) with a maximum value of 14%, volatile matter (VM) with a maximum value of 36.60%, total sulfur (TS) with a value of less than 1%, calorie value (CV) with a value of 6,300 Kcal / Kg with a tonnage of 2,000 tons. The results of the study are based on laboratory tests conducted by PT. Cahaya Bumi Perdana is the value of ash content (AC) with a maximum value of 13,93%, volatile matter (VM) with a maximum value of 35.202%, total sulfur (TS) with a small value of 0.3965%, calorie value (CV) with a value of 6,577.9 Kcal / Kg with a ratio of high-quality fine coal tonnage 1,510 tons and high-coarse coal tonnage 490 tons or with a ratio of 3:1. There is a slight difference between the calculation using the trial and error method that the author did. The calculation result that passes consumer demand is the calorific value (CV), which 6,577.9 Kcal/Kg through 6,300 Kcal/Kg consumer demand. For this difference in calorific value, will be returned to the agreement between the company and the consumer.

**Keywords:** Coal, *trial and error*, coal quality

## 1. Pendahuluan

Batubara merupakan batuan sedimen yang terbentuk dari endapan organik yang homogen.

Penyebaran batubara dapat terjadi secara horizontal maupun vertikal. Batubara tersebar secara berlapis dan setiap lapisannya memiliki kualitas yang berbeda-beda. Dikarenakan adanya perbedaan kualitas pada setiap lapisan batubara, maka proses

pencampuran batubara perlu dilakukan untuk memenuhi kriteria permintaan konsumen dan sekaligus sebagai pemanfaatan batubara yang memiliki nilai kalori lebih rendah.

PT. Cahaya Bumi Perdana merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang berlokasi di Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Kualitas batubara yang diproduksi oleh PT. Cahaya Bumi Perdana terdiri dari beberapa jenis yang bersal dari seam yang berbeda-beda. Kalori Batubara ini dipengaruhi oleh kondisi geologi suatu lokasi penambangan, diantaranya ada batubara kualitas tinggi ( high quality), kualitas menengah (Medium quality), dan kualitas rendah (low quality) untuk mengetahui kualitas batu bara tersebut, Pihak perusahaan melakukan interpretasi korelasi coring dari hasil *geophysical well logging*.

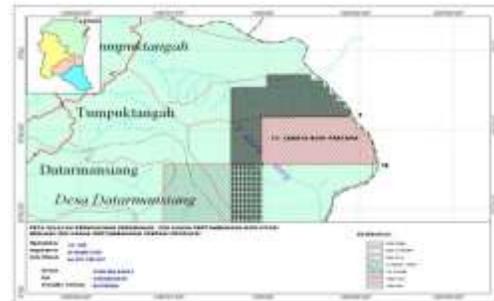
Dalam melakukan pemasaran batubara, PT. Cahaya Bumi Perdana harus menyesuaikan dengan kriteria permintaan konsumen. Terkadang, batubara yang diproduksi tidak sesuai dengan kriteria permintaan konsumen sehingga diperlukan proses pencaampuran (*blending*) batubara agar kriteria permintaan konsumen terpenuhi.

Pencampuran (*blending*) batubara nantinya akan menghasilkan produk baru dengan parameter kualitas yang bervariasi.

Dalam proses *coal blending* perlu diketahui parameter kualitas batubara yang terdiri dari kandungan air (*total moisture*), kandungan abu (*Ash Content*), zat terbang (*Volatile Matter*), kandungan sulfur (*total Sulfur*), nilai kalori (*Calory Value*).

## 2. Lokasi Penelitian

Secara administratif, lokasi PT. Cahaya Bumi Perdana terletak di Kumanis Atas, Desa Tumpuk Tangah, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto. Secara geografis lokasi tersebut berada pada koordinat 00° 34' 33.60" - 00° 34' 57.42" Lintang Selatan dan 100° 47' 57.80" - 100° 48' 47.84" Bujur Timur. Lokasi kegiatan penambangan dapat ditempuh dari pusat Kota Sawahlunto (Talawi) – Kumanis (+ 25km jalan Kota beraspal) – Lokasi (+ 2,5 Km jalan tanah diperkeras).



**Gambar 1.** Peta kawasan PT. Cahaya Bumi Perdana

## 3. Kajian Teori

### 3.1 Batubara

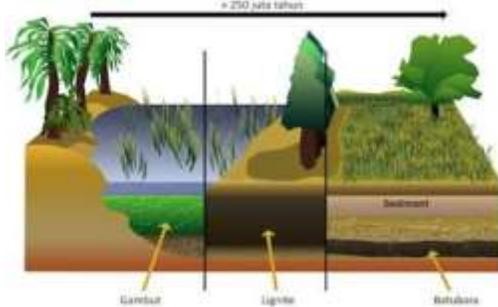
Batubara adalah bahan non logam yang sifatnya seperti arang kayu, tetapi panas yang dihasilkan lebih besar. Batubara adalah fosil dari tumbuh-tumbuhan yang mengalami perubahan kimia akibat dari tekanan suhu yang tinggi dalam kurun waktu lama. Komposisi penyusun batubara terdiri dari campuran hidrokarbon dengan komponen utama karbon. Disamping itu juga mengandung senyawa dan oksigen, nitrogen, dan belerang.

Pembentukan batubara dimulai dengan proses pembusukkan timbunan tanaman dalam tanah dan membentuk lapisan gambut kadar karbon tinggi. Pembentukan batubara dari gambut (*coalification*) dipengaruhi oleh faktor, material pembentuk, temperature, tekanan, waktu proses, dan berbagai kondisi lokal seperti kandungan oksigen, tingkat keasaman dan kehadiran mikroba. Proses *coalification* pada gambut terbagi menjadi tiga tahapan yaitu: Pembusukan aerobik, pembusukan anaerobik, dan bituminisasi (perubahan lignit menjadi bituminous) (Sudibyo, 2008).



## Gambar 2. Proses Pembentukan Batubara

Jadi prosesnya, gambut akan terendam oleh lapisan tanah. Lapisan tanah itu bisa menimbun gambut karena faktor geologis, entah karena tanah itu terbawa oleh aliran rawa atau akibat pelapukan tanah. Intinya, tanah yang menimbun gambut akan memberikan tekanan pada gambut tersebut. Akibatnya gambut akan semakin tertekan kebawah tanah dan temperatur gambut akan semakin meningkat.



Gambar 3. Pembentukan Batubara

### 3.2 Klasifikasi Batubara

Berdasarkan dari mutu atau tingkatannya batubara dikelompokkan menjadi :

#### a. Antrasit

Antrasit adalah kelas batubara tertinggi, dengan warna hitam berkilau (luster) matalik, mengandung antara 86%-98% unsur karbon (C) dan kadar air kurang dari 8%.



Gambar 4. Batubara Jenis Antrasit

#### b. Bituminus

Bituminus mengandung 68%-86% unsur karbon (C) dan berkadar air 8%-10%. Bituminus merupakan kelas batubara yang paling banyak ditambang di Indonesia. Bituminus tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi.



Gambar 5. Batubara Jenis Bituminus

#### c. Sub-bituminus

Sub-bituminus mengandung sedikit karbon dan banyak air, oleh sebab itu sub-bituminus menjadi sumber panas yang kurang efisien dibandingkan dengan bituminus.



Gambar 6. Batubara Jenis Sub-bituminus

#### d. Lignit

Lignit adalah batubara yang memiliki tekstur seperti kayu dan biasa disebut dengan brown coal. Kandungan airnya berkisar 35%-75%.



Gambar 7. Batubara Jenis Lignit

#### e. Gambut

Gambut adalah batuan sedimen organik yang terbakar berasal dari tumpukan, hancuran, atau bagian dari tumbuhan yang terhumifikasi dalam kondisi tertutup udara, tidak padat, kandungan air lebih dari 75%.



**Gambar 8.** Batubara Jenis Gambut

### 3.3 Kualitas Batubara

Tingkat batubara secara umum dapat diasosiasikan dengan mutu atau kualitas batubara. Batubara dengan tingkat pembatubaraan yang rendah, disebut juga batubara peringkat rendah, seperti lignit dan sub-bituminus biasanya lebih lembut dengan materi yang rapuh dan berwarna suram seperti tanah, memiliki moisture yang tinggi dan kadar karbon yang rendah, sehingga memiliki kandungan energi yang rendah. Semakin tinggi peringkat batubara, umumnya akan semakin keras, dan kompak serta warnanya akan semakin mengkilat.

Selain itu, kelembaban batubara pun akan berkurang sedangkan kadar karbonnya akan meningkat, sehingga memiliki kandungan energi yang juga semakin besar (Tirtajaya, 2006).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas batubara:

- a. Jenis tanaman merupakan factor yang paling berpengaruh.
- b. Kondisi pembusukan seperti kedalaman, temperatur, derajat keasaman dan gerakan air.
- c. Cara pendeposisian dan penimbunan oleh batuan sedimen. Jika batuan sedimen batubara organik dan inorganik berinteraksi secara intim, maka akan berpengaruh banyak pada tingkatan (grade) batubara.

### 3.4 Parameter Kualitas Batubara

Untuk menentukan parameter-parameter kualitas batubara, dilakukan Analisis Proksimat (proximate Analysis). Analisa proksimat batubara bertujuan untuk menentukan kadar-kadar moisture (air dalam batubara). Kadar moisture ini mencakup pula nilai free moisture serta total moisture, ash (abu), volatile matters (zat terbang), dan fixed

carbon (karbon terlambat). Moisture ialah kandungan air yang terdapat dalam batubara sedangkan ash (abu) merupakan kandungan residu non-combustible yang umumnya terdiri dari senyawa-senyawa silika oksidasi ( $\text{SiO}_2$ ), dan kalsium dioksida ( $\text{CaO}$ ), karbonat, dan mineral-mineral lainnya. Volatile matters adalah kandungan batubara yang terbebaskan pada temperatur tinggi tanpa keadaan oksigen. Fixed carbon ialah kadar karbon tetap yang terdapat dalam batubara setelah volatile matter dipisahkan dengan batubara. Adapun analisa proksimat tersebut yaitu:

#### a. Kandungan Air (*Total Moisture*)

Kandungan air total adalah banyaknya air yang terkandung dalam batubara baik yang terikat secara kimiawi (kandungan air bawaan) maupun akibat pengaruh kondisi luar (kandungan air bebas). Kandungan air total sangat dipengaruhi oleh faktor keadaan seperti ukuran butir dan faktor iklim (Sukandar Rumidi, 1995).

#### b. Kandungan Air Bawaan (*Inherent Moisture*)

Kandungan air bawaan adalah air yang terikat pada struktur kimia batubara itu sendiri. Kandungan air bawaan berhubungan erat dengan nilai kalori, dimana bila kandungan air bawaan kecil maka nilai kalori meningkat (Sukandar Rumidi, 1995).

#### c. Kadar Abu (Ash Content)

Merupakan sisa-sisa zat organik yang terkandung dalam batubara setelah dibakar. Kandungan abu tersebut dapat dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun dari proses penambangan (Sukandar Rumidi, 1995).

#### d. Kandungan Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Zat terbang merupakan zat aktif yang menghasilkan energi atau panas apabila batubara tersebut dibakar. Zat terbang ini umumnya terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen ( $\text{H}$ ), karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) dan metan ( $\text{CH}_4$ ). Dalam pembakaran batubara dengan zat terbang tinggi akan mempercepat pembakaran karbon padatnya, sebaliknya zat terbang rendah akan mempersulit proses pembakaran (Sukandar Rumidi, 1995).

- e. Kandungan Karbon Tetambat (Fixed Carbon)

Merupakan karbon yang tertinggal sesudah kandungan air dan zat terbangnya hilang. Dengan adanya pengeluaran kandungan air dan zat terbang maka karbon tertambat secara otomatis akan naik, sehingga makin tinggi kandungan karbonnya kelas batubara makin baik (Sukandar Rumidi, 1995)

- f. Nilai Kalori (Calorific Value)

Calorific Value atau nilai kalori merupakan energi yang diperoleh pada proses pembakaran batubara diakibatkan oleh terjadinya reaksi eksotermis dari senyawa hidrokarbon dengan oksigen. Gross Calorific Value (GCV) adalah nilai kalori kotor sebagai nilai kalor hasil dari pembakaran batubara dengan semua air dihitung dalam keadaan wujud gas. Net Calorific Value (NCV) adalah nilai kalori bersih hasil pembakaran batubara dimana kalori yang dihasilkan merupakan nilai kalor.

- g. Sulfur (Sulfur Content)

Batubara merupakan bagian dari mineral carbonaceous atau bias berupa bagian dari mineral seperti pyrite sulfat dan sulfide. Gas sulfur dioksida yang terbentuk selama pembakaran merupakan polutan yang serius. Kandungan sulfur yang tinggi dalam batubara tidak diinginkan karena akan berakumulasi didalam cairan logam panas sehingga memerlukan proses desulfurisasi. Jumlah kandungan belerang pirit, sulfat dan organik secara keseluruhan yang terkandung di dalam batubara didefinisikan sebagai kandungan belerang total

### 3.5 Metode *Trial and Error*

Dalam melakukan analisa pencampuran batubara beda kualitas dengan menggunakan metode Trial and Error penulis dibantu oleh program Microsoft Excel yang berguna untuk mempermudah penulis dalam melakukan perhitungan.

Persamaan umum yang digunakan untuk blending sebagai berikut:

$$Q_b = \frac{[(N_1 \times Q_1) + \dots + (N_n \times Q_n)]}{(N_1 + \dots + N_n)}$$

Keterangan :

Q<sub>b</sub> = kualitas blending

Q<sub>n</sub> = kualitas variasi tumpukan batubara 1, 2, 3, ..., n

N<sub>n</sub> = berat batubara yang diambil dari tumpukan batubara 1, 2, 3, ..., n

## 4. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, untuk melakukan analisis pencampuran batubara beda kualitas agar didapat perbandingan antara batubara kualitas tinggi dan kualitas rendah sesuai dengan permintaan konsumen.

### 4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (Applied Research), yaitu salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang didapat di perkuliahan terhadap kondisi aktual dilapangan.

### 4.2 Data kualitas batubara yang akan di *blending*

Tabel 1. Data kualitas batubara yang akan di *blending*

Jenis Batubara	Parameter Kualitas Batubara					
	IM (%)	AC (%)	VM (%)	TS (%)	FC (%)	GCV (Kcal/kg)
CBP Tinggi Kasar	6,94	1,88	42,11	0,392	49,07	7.795
CBP Tinggi Halus	8,99	17,84	32,96	0,398	40,71	6.183

### 4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah pengambilan data pengujian yang telah dilakukan oleh PT. Cahaya Bumi Perdana. Urutan pengumpulan data sebagai berikut:

#### 4.3.1 Studi Literatur

Dilaksanakan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang penelitian yang diperoleh dari buku-buku, jurnal, mengenai blending batubara, laporan-laporan penelitian terdahulu, informasi dari media lain seperti internet dan sebagainya.

#### 4.3.2 Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapangan dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung dan seksama dilapangan untuk mengetahui masalah yang akan dibahas. Peninjauan lapangan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap topografi daerah dan data-data penunjang lainnya dari masalah yang akan dibahas.

#### 4.3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data di lapangan digunakan untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dapat diambil suatu solusi yang tepat. Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder.

##### a. Pengambilan Data Primer

Data Primer yang dikumpulkan berupa pengolahan data yang didapat dari data sekunder yang berupa data nilai parameter kualitas batubara berupa :

- 1) Data nilai Ash Content
- 2) Data nilai Total Sulfur
- 3) Data nilai Volatile Matter
- 4) Data nilai kalori

##### b. Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan berdasarkan literatur dari berbagai referensi, seperti:

- 1) Data kriteria permintaan batubara dari konsumen
- 2) Data pengujian kualitas batubara yang telah dilakukan oleh PT. Cahaya Bumi Perdana
- 3) Data produksi per bulan batubara

#### 4.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah teknik yang dibutuhkan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan untuk kebutuhan penelitian agar mendapatkan suatu kesimpulan. Teknik analisis data sebagai berikut:

- a. Pengelompokan data permintaan konsumen
- b. Pengelompokan data uji laboratorium dua buah jenis batubara beda kualitas yang telah dilakukan oleh PT. Cahaya Bumi Perdana
- c. Menyesuaikan parameter yang diminta oleh konsumen dengan parameter kualitas yang telah di uji oleh PT. Cahaya Bumi Perdana

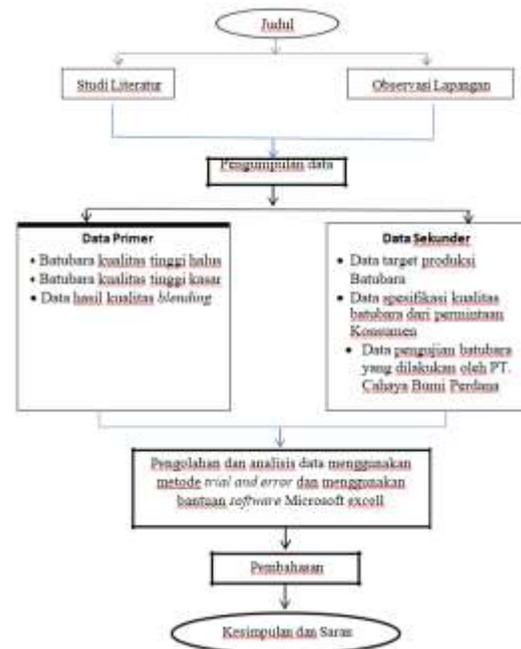
d. Melakukan perhitungan menggunakan metode *trial and error* dan dibantu dengan *software Microsoft Excel*

e. Melakukan analisis hasil perhitungan

f. Merekomendasikan perbandingan jumlah batubara yang akan di *blending*

g. Membuat kesimpulan penelitian

#### 4.5 Bagan Alir Penelitian



#### 5. Hasil dan Pembahasan

## 5.1 Hasil Penelitian di Lapangan

### a. Stockpile

Stockpile adalah lokasi penumpukan material batubara yang dibawa dari front loading penambangan, material batubara tersebut ditumpuk berdasarkan masing-masing perlapisan seam batubara. Pada stockpile ini dilakukan pencampuran batubara beda kualitas ini merupakan tahapan sebelum batubara tersebut dipasarkan. Hal ini bertujuan agar kualitas batubara yang akan dipasarkan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Kondisi stockpile di PT. Cahaya Bumi Perdana dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 8.** Kondisi *stockpile* PT. Cahaya Bumi Perdana

Pada *stockpile* PT. Cahaya Bumi Perdana, batubara dengan kalori rendah akan dipisahkan letaknya sebagai pencampur saat proses blending nantinya. Jika ada batubara dengan bongkahan besar juga akan dipisahkan letaknya untuk diperkecil ukurannya baik dengan menggunakan manual maupun nonmanual, cara manual yaitu dengan cara dipecahkan dengan palu dan cara non manual yaitu menggunakan *chusher* manual.

Pembersihan Batubara dilakukan secara manual oleh pekerja stockpile yaitu dengan cara memilih atau memungut napar atau zat pengotor lainnya agar tetap terjamin kualitas batubara. Setelah itu batubara ditutup dengan terpal gunanya untuk menjaga kualitas batubara agar tidak terkena panas dan hujan ketika. Apabila terkena panas lalu tiba hujan, abunya akan lengket dan dapat menurunkan kadar kalorinya. Begitu pula ketika musim hujan agar tidak hanyut dan dapat meningkatkan kadar sulfur sehingga menurunkan kalori

batubara tersebut. Hal ini dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen untuk agar sesuai dengan spesifikasi batubara yang disyaratkan, maka dari itu diperlukanlah sistem blending untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

### b. Data Kualitas Batubara yang Akan di Blending

**Tabel 2.** Data Kualitas Batubara yang Akan di *blending*

Jenis Batubara	Parameter Kualitas Batubara					
	IM (%)	AC (%)	VM (%)	TS (%)	FC (%)	GCV (Kcal/kg)
CBP Tinggi Kasar	6,94	1,88	42,11	0,392	49,07	7.795
CBP Tinggi Halus	8,99	17,84	32,96	0,398	40,71	6.183

Sedangkan kriteria permintaan konsumen adalah:

- 1) *Ash Content* (AC) : maks 14%
- 2) *Volatile Matter* (VM) : maks 36,60%
- 3) *Total Sulfur* (TS) : maks 1%
- 4) *Calorie Value* (CV) : 6.300 Kcal/Kg
- 5) Tonase yang diinginkan : 2.000 ton

Dikarenakan data permintaan konsumen tidak mengikutsertakan nilai *Inherent Moisture* (IM) dan *Fixed Carbon* (FC) maka penulis hanya akan membahas 5 parameter pengujian kualitas batubara yaitu; AC, VM, TS dan CV.

Pengujian sampel batubara di laboratorium dilakukan oleh perusahaan PT. Cahaya Bumi Perdana pada tanggal 26 Agustus 2020. Pada penelitian ini penulis menggunakan data hasil pengujian laboratorium yang telah dilakukan PT. Cahaya Bumi Perdana sebagai data sekunder penulis.

## 5.2 Proses Perhitungan Blending

Hasil analisa menggunakan metode *trial and error* dalam hal ini pengujian hanya dilakukan berdasarkan parameter yang diinginkan oleh konsumen yaitu parameter AC, VM, TS dan CV sebagai berikut:



didapat nilai calorie value adalah 6.577,9 Kcal/kg dengan perbandingan antara batubara tinggi halus dan batubara tinggi kasar yaitu 3 : 1. Kelebihan kalori batubara yang diberikan kepada konsumen, akan dikembalikan kepada kesepakatan antara perusahaan dan konsumen

## 6. Kesimpulan Dan Saran

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil perhitungan menggunakan metode trial and error dengan menggunakan empat parameter kualitas batubara dan permintaan konsumen:

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Menggunakan Metode *Trial And Error*

Perbedaan	Parameter Kualitas			
	AC (%)	TS (%)	VM (%)	CV (Kkal/Kg)
Permintaan Konsumen	<14	<1	<36,60	6.300
Metode <i>Trial and Error</i>	13,93	0,3965	35,202	6.577,9

- b. Perhitungan menggunakan metode *trial and error* ini mendekati dengan permintaan konsumen (bisa terpenuhi).

Dengan hasil perhitungan menggunakan Metode Trial and Error dari peneliti terdapat nilai kalori 6.577,9 Kcal/Kg dan dapat mendekati permintaan konsumen dengan yaitu dengan nilai kalori 6300 Kcal/Kg ini artinya kalori batubara yang dimiliki PT. Cahaya Bumi Perdana lebih bagus. Disamping itu nilai total sulfur, ash content dan volatile matter juga berpengaruh pada permintaan konsumen. Nilai total sulfur hasil peneliti 0,3965% bisa diterima sebab permintaan konsumen nilai total sulfur adalah maksimal 1% karena lebih kecil nilai total sulfur maka kualitasnya lebih bagus. Nilai ash content hasil perhitungan penulis lebih kecil dari permintaan konsumen yaitu 13,93% sedangkan permintaan konsumen adalah maksimal 14%, semakin sedikit kadar abunya artinya batubara tersebut semakin

baik. Nilai dari volatile matter dari hasil perhitungan yang penulis lakukan lebih rendah dari permintaan konsumen yaitu dengan nilai 35,202% sedangkan permintaan konsumen adalah maksimal 36,60% ini artinya kualitas batubara semakin bagus karna semakin rendah nilai kadar zat terbang (volatile matter) maka batubara tersebut semakin bagus. Dapat disimpulkan perbandingan kualitas batubara yang dibutuhkan konsumen antara batubara tinggi kasar dan batubara tinggi halus adalah 3 : 1.

### 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

- a. Sebaiknya manajemen stockpile melakukan manajemen FIFO (First in first out). Apabila tumpukan batubara terlalu lama lebih dari satu bulan di stockpile dapat mengakibatkan swabakar pada batubara di stockpile yang dapat meningkatkan ash content, dan dapat meningkatnya total moisture yang diakibatkan curah hujan dan kualitas batubara menjadi turun.
- b. Untuk bagian quality control perlu adanya pengontrolan terhadap jumlah tonase batubara yang akan dicampurkan pada masing-masing variasi seam batubara dengan perbandingan yang telah ditetapkan.
- c. Sebaiknya PT. Cahaya Bumi Perdana menggunakan metode trial and error untuk melakukan blending. Hal ini dikare metode ini akan diperoleh tonase batubara pada variasi seam yang mudah untuk diterapkan di lapangan karena tonase yang didapatkan merupakan bilangan bulat sehingga didapat kualitas batubara yang sesuai dengan permintaan konsumen.

## Daftar Pustaka

- [1] Adinata, D. Y., & Andini, D. E. (2017). *Perbandingan Nilai Kalori Batubara Antara Hasil Blending Dan Hasil Analisa Regresi Linier*. In Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service (Vol. 1).

- [2] Arif, Irwandy. 2014. *Batubara Indonesia*. Bandung : Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Anggayana, K. 2002. *Ganesa Batubara*. Bandung : Departemen Teknik Pertambangan. Institut Teknologi Bandung.
- [4] Divo, M., & Ansosry. 2020. *Optimasi Pencampuran Batubara Beda Kualitas Dengan Metode Trial And Error untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen di CV. Bara Mitra Kencana Kota Sawahlunto Sumatera Barat*. Bina Tambang, 5(1), 51-60.
- [5] 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.
- [6] Lestari, S., & Abdullah, R. (2018). *Optimalisasi Pencampuran Batubara Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen Dengan Menggunakan Metode Simplek dan Evaluasi Biaya Pada Proses Blending Batubara Di Lokasi CV. Tahiti Coal, Talawi, Sawahlunto, Sumatera Barat*. Bina Tambang, 3(3), 974-983.
- [7] Ngamelubun, V., Sirajuddin, M. Z., Salambauw, R. L. L., Imanuhua, J., Fossa, F. E., Maha, L., ... & Lina, T. N. (2019). *Optimalisasi Keuntungan Menggunakan Metode Simpleks Pada Produksi Batu Tela*. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 6(5), 484-491.
- [8] Prabowo, H., & Prengki, I. 2020, January. Decreasing the ash coal and sulfur contents of Sawahlunto subbituminous coal by using “minyak jelantah”. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 413, No. 1, p.012002). IOP Publishing.
- [9] Prabowo, H., & Prengki, I., & Amran, A. 2019, December. Analysis System Occupational Health And Safety In Coal Underground. In IOP Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1339, No. 1, p.012107). IOP Publishing.
- [10] Rumahorbo, R. L., & Mansyur, A. (2016). *Konsistensi Metode Simpleks Dalam Menentukan Nilai Optimum*. KARISMATIKA : Kumpulan Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika dan Aplikasi, 3(1).
- [11] Saputra, D., Triantoro, A., & Riswan, R. (2017). *Simulasi Blending Batubara Di Bawah Standar Kontrak Dalam Blending Dua Jenis Grade Beda Kualitas Pada Pt Amanah Anugerah Adi Mulia Site Kintap*. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 11(1), 40-55.
- [12] Sriwidadi, T., & Agustina, E. 2013. *Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks*. *Binus Business Review*, 4(2), 725-741.
- [13] Syudilah. D., Rahman., A., & Abuamat, H. A. K. 2017. *Evaluasi Penyebab Tidak Tercapainya Kualitas Blending Batubara Di Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan*. *Jurnal Pertambangan*, 1(5), 7-13.
- [14] Sukandarrumidi. 1995. *Batubara dan Gambut*. Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Gajah Mada Pers.