

Optimasi Pencampuran Batubara Beda Kualitas Dengan Metode *Trial And Error* untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen di CV. Bara Mitra Kencana Kota Sawahlunto Sumatera Barat

Muhammad Divo^{1*}, and Ansosry^{1**}

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

*divomuhammad21@gmail.com

Abstract. CV. Bara Mitra Kencana Is one of the mining companies engaged in coal mining, located in the city of Sawahlunto, West Sumatra. Coal produced by CV. Bara Mitra Kencana consists of various types which are grouped based on their calorific value from different pits. These coal calories are influenced by the geological conditions of a mining location, including high quality coal, medium quality, and low quality (low quality) to determine the quality of the coal, the company interpreted the coring correlation from the results of geophysical well logging. The results of calculations using the Trial and Error Method using four parameters of coal quality and consumer demand Calculation using the Trial and Error Method approaches consumer demand (can be fulfilled). With the results of calculations using the Trial and Error Method from researchers there is a GCV 6297 Cal / gr better than the results of the Laboratory blending analysis that is 6000 Cal / gr and can approach consumer demand with GCV 6300 Cal / gr. Besides TM, ASH and TS also affect consumer demand. with TM the results of researchers 10.6% ar can be accepted because consumer demand for TM 10% ar because of the smaller quality of water contained in the coal, the better, ASH researchers' results 17.32% adb can be accepted because ASH consumer demand is 15% adb because the smaller the ash quality, the better, so is the TS where researchers get a 0.8% adb TS smaller than 0.8% adb.

Keywords: Blending, Tiall and Error Method, Total Moisture, Ash, Sulfur, Calorie Value

1. Pendahuluan

Batubara merupakan suatu lapisan yang padat, yang pembentukannya dan penyebarannya dapat terjadi secara *horizontal* maupun *vertikal*, dan merupakan suatu lapisan yang *homogen* dan setiap lapisan *seam* batubara memiliki kualitas batubara yang berbeda-beda. Oleh adanya perbedaan kualitas batubara pada setiap lapisan *seam* batubara, maka proses pencampuran batubara perlu dilakukan untuk memenuhi kriteria permintaan konsumen dan sekaligus sebagai pemanfaatan batubara nilai kalori rendah.

CV. Bara Mitra Kencana Merupakan salah satu perusahaan tambang yang bergerak dibidang Pertambangan Batubara yang berlokasi di kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Batubara yang di produksi oleh CV. Bara Mitra kencana terdiri dari berbagai jenis yang dikelompokkan berdasarkan nilai

kalorinya yang berasal dari *pit* 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*.

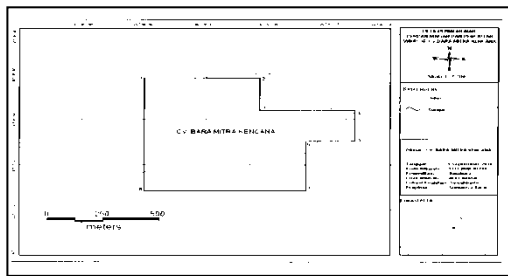
Untuk memasarkan Batubara, Perusahaan tambang harus memenuhi kriteria permintaan yang telah ditetapkan oleh konsumen. Kadangkala Batubara yang diproduksi tidak memenuhi standar kriteria yang ditetapkan sehingga menyebabkan Batubara Kualitas rendah akan sulit dipasarkan. Untuk mengoptimalkan sumber daya batubara kualitas rendah maka proses pencampuran (*Blending*) dengan batubara kuliatas tinggi mutlak diperlukan.

Kegiatan *coal Blending* antara batubara kualitas tinggi dengan batubara kualitas rendah adalah salah satu bagian dari kegiatan Pengolahan yang dilakukan

oleh CV. Bara Mitra Kencana. 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 tersebut terletak di Tanah Kuning, Desa Batu Tanjung, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi tambang tersebut dapat dicapai dengan menggunakan kendaraan roda empat dari Kota Padang jaraknya \pm 117 Km ke kota Sawahlunto serta menuju ke lokasi tambang dengan jarak tempuh \pm 13 Km selebihnya \pm 3 Km Batas wilayah CV. Bara Mitra Kencana sebagai berikut.



Gambar 1. Peta IUP CV. Bara Mitra Kencana

Wilayah Izin Usaha Penambangan (IUP) seluas 49,61 Ha dan secara geografis daerah penambangan tersebut terletak pada koordinat $100^{\circ} 47' 18,39''$ - $100^{\circ} 46' 48,10''$ Bujur Timur (BT) dan $00^{\circ} 37' 08,22''$ - $00^{\circ} 36' 58,36''$ Lintang Selatan (LS). Status lahan yang dimanfaatkan bagi rencana kegiatan penambangan betubara di Tanah kuning, Desa Batu Tanjung, Kec. Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat, merupakan bekas tambang PT.BA-UPO yang telah diserahkan pengelolanya kepada pemerintah daerah Kota Sawahlunto. Di bawah ini merupakan tabel penciutan IUP dan gambar lokasi IUP CV. Bara Mitra Kencana.

3. Kajian Teori

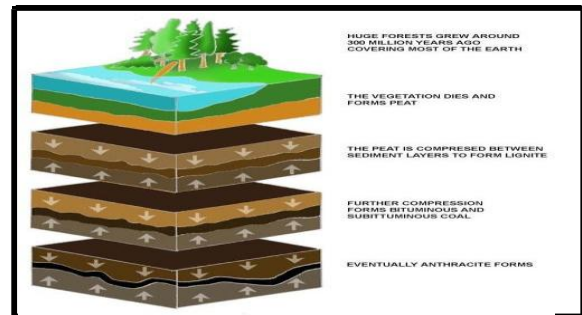
3.1 *Blending* Batubara

Pencampuran atau dikenal dengan istilah *blending* adalah penimbunan atau penambahan secara

bersamaan dan terus menerus dalam waktu tertentu dari dua atau lebih material yang mempunyai komposisi yang konstan dan terkontrol proposinya. Dalam hal ini pencampuran dilakukan terhadap batubara yang memiliki kualitas berbeda-beda, sehingga kualitas batubara hasil campuran merupakan produk yang dikehendaki dari semua parameter kualitas batubara yang dicampur.^[1]

3.2 *Ganesa dan Tempat Terbentuknya Batubara*

Batubara berasal dari tumbuhan yang disebabkan karena adanya proses-proses geologi, kemudian berbentuk endapan batubara yang dikenal sekarang ini. Bahan- bahan tumbuhan mempunyai komposisi utama yang terdiri dari karbon dan hydrogen. karena banyaknya unsur oksigen dan hidrogen yang terlepas maka unsur karbon relatif bertambah yang mengakibatkan terjadinya lignit (*brown coal*). Kemudian dengan adanya kompresi yang terus menerus serta kenaikan temperatur maka terbentuklah batubara subbituminus dan bituminus dengan tingkat kalori yang lebih tinggi [2]



Gambar 2 : Proses Pembentukan batubara

3.3 *Parameter Dalam Penentuan Kualitas Batu Bara*

3.3.1 *Analisis Proksimat (Proxymate Analysis)*

Analisis proksimat bertujuan memberikan informasi mengenai kandungan relatif senyawa organik ringan atau zat terbang (*volatile matter*), senyawa organik non volatile atau karbon tertambat (*fixed carbon*), kandungan air dalam batubara, dan komponen anorganik sebagai residu hasil pembakaran berupa abu.

a. Kandungan Air Total (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

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.

c. Kadar Abu (Ash Content)

Abu dalam batubara merupakan residu anorganik yang tidak dapat terbakar (*non-combustible*) sebagai sisa hasil pembakaran batubara. Kandungan abu dalam batubara memberikan gambaran tentang kandungan mineral residu setelah zat terbang, seperti CO₂ dari karbonat, SO₂ dari sulfida, dan H₂O, dihilangkan dengan pemanasan pada suhu tinggi.

d. Kandungan Zat Terbang (Volatile Matter)

Zat terbang merupakan senyawa organik dan anorganik ringan dalam batubara yang terlepas selain komponen air pada pemansan suhu tinggi. Zat terbang ini berasal dari ikatan organik komponen batubara ataupun pengotor organik yang terikat dalam batubara

e. Kandungan karbon Tertambat (Fixed Carbon)

Kandunga karbon tertambat merupakan hasil pengurangan 100% dikurangi kadar zat terbang (%), kadar abu (%), kadar air bawaan (%), karbon tertambat mengguambarkan penguraian sisa komponen organik batubara dan mengandung sebagai kecil unsur kimia nitrogen, belerang, hidrogen, dan oksigen atau terikat secara kimiawi.

3.3.2 Analisis Ultimat (Ultimate Analysis)

Komponen organik batubara secara umum merupakan senyawa kimia yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur, dan oksigen. Analisis ultimat merupakan kegiatan untuk menentukan kandungan unsur karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur, dan oksigen dalam batubara serta dapat juga digunakan untuk menentukan peringkat batubara dalam pengklasifikasian.

a. Nilai Kalori (Calorific Value)

Nilai kalori yaitu besarnya panas yang dihasilkan dari pembakaran batubara, yang dinyatakan dalam Kcal/kg.^[3]

3.4 Faktor penting yang harus diperhatikan dalam blending

3.4.1 Kualitas batubara yang ada di stockpile

3.4.2 Parameter apa yang menjadi tolak ukur blending

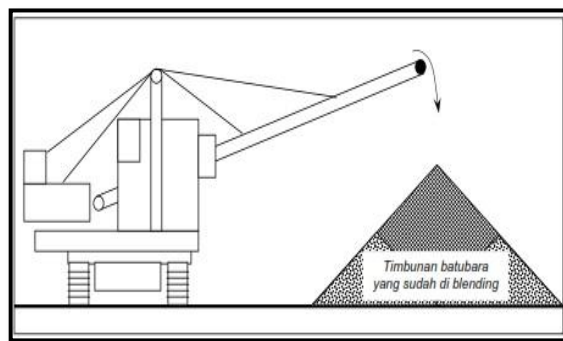
3.4.3 Variasi batubara yang akan diblending

3.4.4 Kapasitas stockpile yang harus mencukupi

Ada dua cara dalam melakukan blending, yaitu sebagai berikut:

a. Sistem Stacking Conveyor (stacker)

Blending dengan menggunakan *stacking conveyor* harus dilakukan proses penimbunan yang menghasilkan perlapisan teratur agar diperoleh ratio campuran yang relatif memadai.[2]

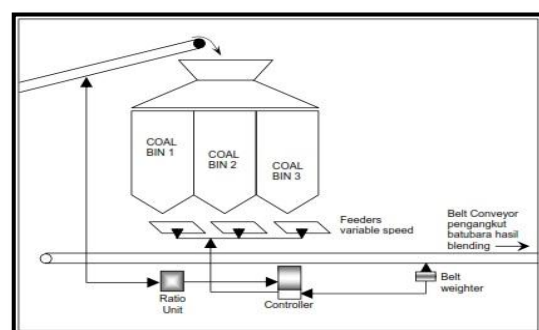


Gambar 3. Gambar Sketsa Sistem Stacking Conveyor

b. Sistem Bin and Feeders

Blending dengan menggunakan sistem kontrol melalui *bin and feeders* dengan kecepatan bervariasi biasanya menghasilkan *blending* yang lebih baik dibanding menggunakan *stacker conveyor*.^[2]

- 1) Kecepatan *feeder* dari setiap *bin* dapat divariasikan, sehingga tonase yang diproduksi setiap *feeder* bervariasi juga sesuai dengan yang telah ditetapkan.
- 2) Umpan yang masuk *bin* dan yang keluar dari setiap *feeder* dapat dikontrol menggunakan alat *Ratio Unit*.
- 3) Pemantauan tonase produksi *blending* dilakukan oleh alat kontrol *belt weighter*. Distribusi hasil *blending* pada tumpukan akhir relatif lebih merata.



Gambar 4. *System bin and feeders***c. Metode Tumpah Dorong**

Batubara berdasarkan metode tumpah dorong pertama-tama truck yang berisi batubara dibawak ke *inpit stockpile*, batubara tersebut berasal dari berbagai front penambangan, sesampai di front batubara yang telah dibawak oleh *truck* tersebut ditumpuk sebanyak *layer* yang sudah ditentukan lalu didorong dan dipadatkan oleh bulldozer. Begitu juga untuk *layer* kedua. ^[2]

**Gambar 5.** Metode Tumpah Dorong

3.5 Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Penyimpangan Kualitas Batubara Setelah *Blending*

Berdasarkan hasil analisa *blending* yang dilakukan di laboratorium ternyata penyimpangan kualitas batubara dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

3.5.1 Sistem Sampling

Sample yang kurang representatif mengakibatkan hasil analisis kualitas batubara yang didapat memiliki perbedaan yang cukup signifikan antara hasil analisa batubara sebelum *blending* dan hasil analisis sesudah *blending*. ^[2]

3.5.2 Pada Proses Penambangan

Saat proses penambangan sering terdapat kontaminan di dalam batubara yang diproduksi. Dan kontaminan yang sering terdapat pada saat penambangan adalah, lapisan *overburden* yang ikut terambil, posisi *bench* yang tidak stabil dan berpotensi longsor sehingga lapisan *overburden* tercampur dengan lapisan

batubara ini juga akan menjadi pengotor yang menyebabkan penyimpangan pada kualitas batubara

3.5.3 Kegiatan Pengangkutan Batubara

Jarak pengangkutan batubara dari *front* hingga *stockpile* yang cukup jauh dan kondisi jalan pengiriman ke *stockpile* yang berdebu, mengakibatkan debu- debu tersebut menempel pada batubara yang basah. Terangkutnya material pengotor pada saat proses pengangkutan dapat mengakibatkan kenaikan *ash content* yang dapat merubah kualitas batubara.

3.5.4 Didapatkan ukuran batubara tidak seragam

Ukuran butir, dimana semakin halus ukuran butir batubara maka kemampuan untuk menyerap air akan semakin besar dapat mengakibatkan kenaikan total *moisture*.

3.5.5 Fine Coal akibat proses penanganan (*handling*)

Penanganan batubara merupakan pekerjaan yang terpenting dalam mengontrol batubara, proses penanganan batubara ini dapat menghasilkan *fine coal*. Banyaknya *fine coal* yang dihasilkan dari aktivitas kegiatan penambangan dengan menggunakan peralatan yang besar seperti *dozer*, *backhoe*, dan *dump truck*.

3.5.6 Stockpiling

Sebelum batubara ditumpuk, maka terlebih dahulu dilakukan *sampling* pada masing–masing batubara yang akan ditumpukan tersebut. Kekeliruan dapat saja terjadi pada saat pengambilan sampel, dimana disebabkan karena pengambilan sampel yang tidak representatif. Karena walaupun batubara berada dalam satu tumpukan yang sama, namun dapat terjadi perbedaan kualitas antara batubara. ^[5]

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 ^[9]

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian merupakan penelitian terapan (*Applied Research*). Penelitian terapan lebih menekankan pada penerapan ilmu, aplikasi ilmu, ataupun penggunaan ilmu untuk dan dalam masyarakat, ataupun untuk keperluan tertentu (industri, usaha dll). Penelitian terapan merupakan suatu kegiatan yang sistematis dan logis dalam rangka menemukan sesuatu yang baru atau aplikasi baru dari penelitian-penelitian yang telah pernah dilakukan selama ini.^[5]

Penyelesaian permasalahan pencampuran batubara beda kualitas adalah dengan menggunakan metode Trial and Error. Metode ini memakai 5 parameter kualitas batubara yang menjadi persyaratan konsumen.

Penelitian ini terdiri dari beberapa variabel, yaitu:

Nilai Kalori (*Calorific Value*)
Kandungan Sulfur (*Total Sulfur*)
Kandungan Air Total (*Total Moisture*)
Kandungan Abu (*Ash Content*)
Zat Terbang (*Volatile Matter*)

4.2 Data Kualitas Batubara yang akan di blending

Tabel 1 : Data Kualitas Batubara yang akan di blending^[12]

Sampling Area	QUALITY PARAMETERS OF COAL								
	TM	IM	AC	VM	FC	TS	CV		
	%	%	%	%	%	%	Cal/g	Cal/g	Cal/g
	ar	adb	adb	adb	adb	adb	ar	adb	daf
HCV	8,94	2,05	9,34	39,62	48,99	0,66	6888	7194	8119
LCV	7,84	3,79	12,93	36,20	46,84	0,62	6432	6698	8066

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah pengambilan secara langsung ke lapangan/perusahaan tambang. Urutan pengumpulan data adalah 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 Langsung di lapangan

Pengamatan langsung di lapangan meliputi orientasi lapangan bersama karyawan perusahaan untuk langkah awal penelitian, penentuan objek yang

diteliti serta melakukan observasi ke Laboratorium Balai Diklat Tambang Bawah Tanah guna untuk memastikan kesiapan alat dan bahan sebelum melakukan pengujian sampel.

4.3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah mempelajari literatur dan orientasi lapangan. Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Untuk data primer diambil langsung di lapangan, sedangkan untuk data sekunder didapat dari literatur perusahaan atau laporan perusahaan maupun wawancara dengan karyawan perusahaan.

a. Pengambilan Data Primer

Data primer yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan, dan pengukuran langsung di lapangan. Pengamatan dan pengukuran dilakukan dengan cara:

- 1) Mengambil sampel
- 2) Preparasi contoh di laboratorium
- 3) Analisis laboratoium
- 4) Pengambilan Data Sekunder

b. Data sekunder

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

- 1) Data kualitas batubara yang ada
- 2) Data stock batubara
- 3) Data kualitas permintaan konsumen

4.5 Teknik Analisis Data

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

1. Melakukan pengujian proses blending batubara
2. Melakukan penelitian agar batubara yang diblending sesuai dengan kriteria permintaan konsumen dengan memakai metode trial and error . Trial dan error merupakan metode untuk mencari tonnase blending dan kualitas blending yang memenuhi syarat yang telah ditetapkan oleh konsumen.
3. Melakukan pengambilan sampel batubara yang sudah diblending, pengambilan sampel ini dilakukan di beberapa seam.
4. Sampel yang sudah diambil di beberapa seam lalu di bawa ke laboratorium untuk di cek kualitasnya.
5. Setelah didapatkan hasil analisis kualitas batubara sesudah blending,lalu dibandingkan

hasil penelitian dengan hasil analisis kualitas batubara sesudah blending, mana yang lebih mendekati dengan kriteria permintaan konsumen.

4.6 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:[1]

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

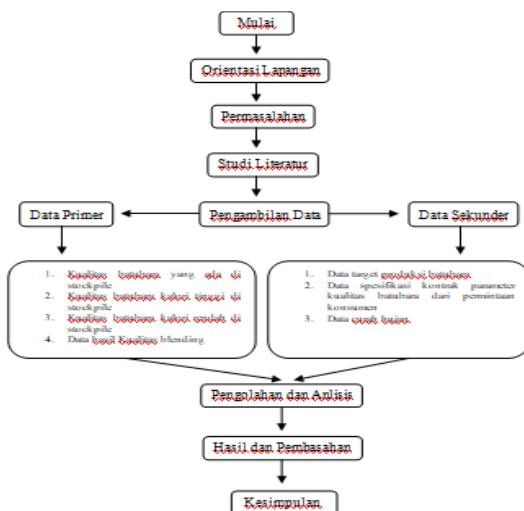
Keterangan:

Q_b= Kualitas blending

Q_n= Kualitas variasi tumpukan batubara 1, 2, 3, ..., n

N_n= Berat batubara yang diambil dari tumpukan batubara 1, 2, 3, ..., 4. [3]

4.4 Bagan Alir Penelitian



5 Hasil dan Pembahasan

5.1 Pengambilan dan Sampling Batubara

Stockpile merupakan tempat penumpukan material batubara yang dibawa dari front penambangan,

dimana material batubara tersebut ditumpuk berdasarkan masing-masing perlapisan seam batubara. Pada stockpile CV. Bara Mitra Kencana, batubara kalori 5000 akan dipisahkan letaknya sebagai pencampur saat proses blending nantinya. Dan 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.

5.2 Pengujian Sampel Batubara di Laboratorium

Untuk memperoleh hasil data dari pengujian di laboratorium, penulis mengambil sampel batubara dari stockpile CV. Bara Mitra Kencana, guna untuk memperoleh data parameter batubara berdasarkan dari hasil uji proksimat yang selanjutnya data tersebut akan digunakan untuk analisis pencampuran batubara beda kualitas. Adapun pengujian di laboratorium yang penulis lakukan adalah:

5.2.1 Preparasi Sampel Setelah pengambilan sampel batubara di stockpile berdasarkan sampel batubara kualitas tinggi (HCV) dan batubara kualitas rendah (LCV), maka selanjutnya dilakukan preparasi sampel. Preparasi sampel bertujuan untuk memperkecil ukuran sampel agar mempermudah dalam melakukan analisis sampel pada tahapan selanjutnya.

5.3 Proses Perhitungan Blending

5.3.1 Perhitungan Hasil Pengujian Laboratorium

a. Data stockpile area
Kapasitas permintaan : 2000 ton

b. Kriteria permintaan konsumen
Kandungan abu : maksimum 13%

Total sulfur : maksimum 0,85%

Kandungan air total : maksimum 10%

Nilai kalori : minimum 6300 kkal/kg

Data hasil pengujian laboratorium

Beberapa data hasil pengujian laboratorium disajikan dalam basis adb. Karena spesifikasi kontrak berbasis

No	komposisi	target	TM	OK	TS	CV	TDAK
104	1040	960	2000	784	8348	OK	TDAK
105	1050	950	2000	784	8348	OK	TDAK
106	1060	940	2000	784	8348	OK	TDAK
107	1070	930	2000	784	8348	OK	TDAK
108	1080	920	2000	784	8348	OK	TDAK
109	1090	910	2000	784	8348	OK	TDAK
110	1100	900	2000	784	8348	OK	TDAK
111	1110	890	2000	784	8348	OK	TDAK
112	1120	880	2000	784	8348	OK	TDAK
113	1130	870	2000	784	8348	OK	TDAK
114	1140	860	2000	784	8348	OK	TDAK
115	1150	850	2000	784	8348	OK	TDAK
116	1160	840	2000	784	8348	OK	TDAK
117	1170	830	2000	784	8348	OK	TDAK
118	1180	820	2000	784	8348	OK	TDAK
119	1190	810	2000	784	8348	OK	TDAK
120	1200	800	2000	784	8348	OK	TDAK
121	1210	790	2000	784	8348	OK	TDAK
122	1220	780	2000	784	8348	OK	TDAK
123	1230	770	2000	784	8348	OK	TDAK
124	1240	760	2000	784	8348	OK	TDAK
125	1250	750	2000	784	8348	OK	TDAK
126	1260	740	2000	784	8348	OK	TDAK
127	1270	730	2000	784	8348	OK	TDAK
128	1280	720	2000	784	8348	OK	TDAK

No	komposisi	target	TM	OK	TS	CV	TDAK
1	1000	1000	2000	784	839	OK	TDAK
2	990	1010	2000	784	8395	OK	TDAK
3	980	1020	2000	784	8401	OK	TDAK
4	970	1030	2000	784	8406	OK	TDAK
5	960	1040	2000	784	8412	OK	TDAK
6	950	1050	2000	784	8417	OK	TDAK
7	940	1060	2000	784	8423	OK	TDAK
8	930	1070	2000	784	8428	OK	TDAK
9	920	1080	2000	784	8434	OK	TDAK
10	910	1090	2000	784	8440	OK	TDAK
11	900	1100	2000	784	8445	OK	TDAK
12	890	1110	2000	784	8450	OK	TDAK
13	880	1120	2000	784	8456	OK	TDAK
14	870	1130	2000	784	8461	OK	TDAK
15	860	1140	2000	784	8467	OK	TDAK
16	850	1150	2000	784	8472	OK	TDAK
17	840	1160	2000	784	8478	OK	TDAK
18	830	1170	2000	784	8483	OK	TDAK
19	820	1180	2000	784	8489	OK	TDAK
20	810	1190	2000	784	8494	OK	TDAK
21	800	1200	2000	784	8498	OK	TDAK
22	790	1210	2000	784	8505	OK	TDAK
23	780	1220	2000	784	8511	OK	TDAK
24	770	1230	2000	784	8516	OK	TDAK

129	1290	710	2000	784	8220	OK	TDAK
130	1300	700	2000	784	8225	OK	TDAK
131	1310	690	2000	784	8230	OK	TDAK
132	1320	680	2000	784	8234	OK	TDAK
133	1330	670	2000	784	8238	OK	TDAK
134	1340	660	2000	784	8243	OK	TDAK
135	1350	650	2000	784	8248	OK	TDAK
136	1360	640	2000	784	8252	OK	TDAK
137	1370	630	2000	784	8256	OK	TDAK
138	1380	620	2000	784	8260	OK	TDAK
139	1390	610	2000	784	8265	OK	TDAK
140	1400	600	2000	784	8269	OK	TDAK
141	1410	590	2000	784	8273	OK	TDAK
142	1420	580	2000	784	8277	OK	TDAK
143	1430	570	2000	784	8281	OK	TDAK
144	1440	560	2000	784	8285	OK	TDAK
145	1450	550	2000	784	8289	OK	TDAK
146	1460	540	2000	784	8293	OK	TDAK
147	1470	530	2000	784	8297	OK	TDAK

Berikut adalah perhitungan yang mendekati permintaan konsumen memakai Metode Trial and Error:

1. Untuk Kandungan Air Total:

$$KC = \frac{(K1 \times X1) + (K2 \times X2)}{(K1 + X1)}$$

$$= \frac{(7,84 \times 1340) + (8,94 \times 660)}{1340+660}$$

= 10,6 % memenuhi permintaan konsumen di bawah 14 %.

2. Untuk Kandungan Abu:

$$KC = \frac{(K1 \times X1) + (K2 \times X2)}{(K1 + X1)}$$

$$= \frac{(12,93 \times 1340) + (9,34 \times 660)}{1340+660}$$

= 17.32 % melebihi kriteria permintaan konsumen di atas 2 %.

3. Untuk Kandungan Sulfur:

$$KC = \frac{(K1 \times X1) + (K2 \times X2)}{(K1 + X1)}$$

$$= \frac{(0,62 \times 1340) + (0,66 \times 660)}{1340+660}$$

= 0,8% memenuhi kriteria permintaan konsumen di bawah 0,8 %.

4. Untuk Kandungan Kalori:

$$KC = \frac{(K1 \times X1) + (K2 \times X2)}{(K1 + X1)}$$

$$= \frac{(6000 \times 1340) + (6900 \times 660)}{1340+660}$$

= 6297 Kcal/Kg memenuhi kriteria permintaan konsumen sebesar 6300 Kcal/Kg.

6 Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, komposisi blending yang paling optimal jika menggunakan dua campuran adalah:

6.1.1 Hasil perhitungan menggunakan Metode Trial and Error dengan menggunakan empat parameter kualitas batubara dan permintaan konsumen:

Perbedaan	Parameter Kualitas			
	TM % (Ar)	Ash% (adb)	TS % (adb)	GCV(Kkal/Kg)
Permintaan Konsumen	≤ 14	≤ 15	≤ 0,8	6300
Metode Trial and Error	10,6	17,32	0,8	6297

Tabel 3 : Hasil Perhitungan Menggunakan Metode Trial and Error

a. Perhitungan menggunakan Metode Trial and Error ini mendekati permintaan konsumen (bisa terpenuhi).

Dengan hasil perhitungan menggunakan Metode Trial and Error dari peneliti terdapat GCV 6297 Cal/gr lebih bagus dibandingkan hasil analisis blending

yaitu 6000 Cal/gr dan dapat mendekati permintaan konsumen dengan GCV 6300 Cal/gr. Disamping itu TM, ASH dan TS juga berpengaruh pada permintaan konsumen, dengan TM hasil peneliti 10,6 % ar bisa diterima sebab permintaan konsumen TM 10 % ar karena lebih kecil kualitas air yang terdapat di batubara tersebut maka lebih bagus, ASH hasil peneliti 17,32 % adb bisa diterima sebab permintaan konsumen ASH 15 % adb karena lebih kecil kualitas abu maka lebih bagus, begitu juga TS dimana peneliti mendapatkan TS 0,8 % adb lebih kecil dari 0.8% adb.

b. Hasil analisis di laboratorium dengan menggunakan empat parameter kualitas batubara dan permintaan konsumen:

Perbedaan	Parameter Kualitas			
	TM % (Ar)	Ash% (adb)	TS % (adb)	GCV(Kkal/Kg)
Permintaan Konsumen	≤ 10	≤ 13	≤ 0,8	6300
Analisis Kualitas Blending	7,18	18.30	0,51	6050

Tabel 4 : Hasil Analisis di Laboratorium

c. Dari hasil analisis di laboratorium ternyata parameter kalori yang diperoleh melebihi dari permintaan konsumen. dari hasil pengujian analisis *blending* berbeda yaitu 6050 Cal/gr untuk nilai kalori dari permintaan konsumen 6300 Cal/gr, perbedaan tersebut dikarenakan pada kualitas batubara yang sudah dianalisis di laboratorium tersebut terdapat kadar abu (*Ash*) yaitu sebesar 18,30% Adb dan terdapat kandungan air total (*Total Moisture*) yaitu sebesar 7,18% Ar, yang melewati batas range yang sudah ditentukan didalam *market brand* CV. Bara Mitra Kencana

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 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 batuba menjadi turun.
- Untuk tim *Quality Control* perlu adanya pengontrolan terhadap jumlah tonase batubara yang akan dicampurkan pada masing-masing

variasi *seam* batubara dengan perbandingan yang telah ditetapkan.

- Sebaiknya CV. Bara Mitra Kencana menggunakan metode *trial and error* untuk melakukan *blending* karena dengan menggunakan metode ini maka 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.
- Sebelum batubara dikirim ke konsumen, sebaiknya batu bara pada variasi *seam* dicampur terlebih dahulu sebelum dimuat ke dalam dump truck dengan perbandingan yang sudah ditetapkan, bukan dengan cara sistem *truck by truck*, agar kualitas batubara yang akan dikirim sesuai dengan kriteria permintaan kosumen.

Daftar Pustaka

- Awang, Suwandhi. (2004).“Perencanaan Tambang Terbuka”, Universitas Islam Bandung, Bandung..
- Kurniawan, Fuji. 2018 “ Optimasi Pencampuran Batubara Beda Kualitas Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen di PT. Nusa Alam Lestari, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat, Universitas Negeri Padang
- Fariz, Tirasonjaya. “Kualitas Batubara”. <https://ilmubatubara.wordpress.com/2006/09/23/kualitas-batubara/> (diakses tanggal 3 Agustus 2015)
- Muchjidin. (2006).“Pengendalian Mutu dalam Industri Batubara”, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Putri, Ayu Desliza. 2016. “Kajian Teknis Pencampuran (Blending) Batubara untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen di PT. Bukit Asam ,Unkujuli 2015”. Padang, UniversitasNegeri Padang.
- Sukandar, Rumidi. (1995).“Batubara dan Pemanfaatannya”, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudjana. (1992).“Metode Statistika”, Tarsito, Bandung.

- [8] Sunarjianto dkk. (2008).“Batubara: Panduan Bisnis PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.”, PT. Bukit Asam (Persero), Tbk., Jakarta.
- [9] Surakhmad. (1982). “Pengantar Penelitian Ilmiah”, Universitas Negeri Malang, Malang.
- [10] Widodo. “Kualitas Batubara”. <http://whedodo.mywapblog.com/kualitas.batubara.xhtml> (diakses tanggal 3 Agustus 2015)
- [11] Yatno, Maizarosa. 2015. “ Kajian Pencampuran Batubara Berdasarkan Nilai Kalori untuk kriteria Permintaan Konsumen dengan metode Simplek di Lokasi PT. Allied Indo Coal “. Padang. Universitas Negeri Padang
- [12] Anonim. 2011. *Data-Data Laporan dan Arsip*. Sawahlunto: CV. Bara Mitra Kencana Sawahlunto.