

Analisis Optimasi Pencampuran Batubara untuk Memenuhi Target Produksi *Market Brand* di PT Mahakam Sumber Jaya, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

Optimization Analysis of Coal Blending to Meet Market Brand Production Targets in PT Mahakam Sumber Jaya, Tenggarong Seberang District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province

¹Haeril Desnitigina, ²Sriyanti, ³Stefano Munir.

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹haeril96@gmail.com, ²sriyanti.tambang@yahoo.com, ³stefano.munir@yahoo.com

Abstract. In order to meet the coal export market demand in May 2018 according to quality parameters, PT MSJ operates the Block E open pit mine for 11 coal seam with production of 243,064.25 tons, of which there are 4 layers of LTS, 2 layers of MTS, and 5 layers of HTS. PT MSJ classifies coal in the stockpile based on TS levels, which is type LTS with a level of $\leq 1\%$, type MTS with levels > 1 to $\leq 1.5\%$, and type HTS with levels $> 1.5\%$. So that PT MSJ needs to do a good stockpile management in order to meet the export coal specifications requested by Tangshan Port (China), namely $TM \leq 23\%$, $Ash \leq 4.5\%$, $TS \leq 1.55\%$, $CV \geq 5,700$ Kcal / Kg, and tonnage of 68,195 tons, and Toyota Tsusho (Japan), namely $TM \leq 22\%$, $TS \leq 1.45\%$, $CV \geq 5,700$ Kcal / Kg, and tonnage 41,350 Tons. During this time, PT MSJ conducted a method of stocking chevron stockpiling with conventional blending methods. In this study comparing the results of the conventional method composition with the simplex method (POM - QM software for Windows), in order to determine the optimal composition of each type of coal LTS, MTS, and HTS according to the specifications requested by consumers. The results of the conventional coal blending performance, that is for Tangshan Port, requires LTS type coal 26.0345%, MTS type 4.691%, and HTS type 69.2745%, with blending results are TM 20.89%, Ash 4.42%, TS 1.55%, CV 5,700 Kkal / Kg, while for Toyota Tsusho requires LTS type 17.9532%, MTS type 38.5016%, HTS type 43.5452%, with blending results are TM 20.78%, TS 1.45%, CV 5,700 Kkal / Kg. From the results of the mixing performance of conventional methods and the simplex method both can be achieved, but the use of the simplex method results is more optimal when viewed from the needs of the tonnage. So that the composition using the simplex method is recommended for loading coal to the barge.

Keywords: Quality of Coal, Coal Blending, Stockpile, Conventional Method, Simplex Method.

Abstrak. Dalam rangka memenuhi permintaan (*demand*) pasar ekspor batubara pada Mei 2018 menurut parameter kualitasnya, PT MSJ mengoperasikan tambang *open pit* Blok E sebanyak 11 *coal seam* dengan produksi sebesar 243.064,25 Ton, di mana terdapat 4 lapisan LTS, 2 lapisan MTS, dan 5 lapisan HTS. PT MSJ mengelompokkan batubara di *stockpile* berdasarkan kadar TS, yaitu tipe LTS dengan kadar $\leq 1\%$, tipe MTS dengan kadar > 1 s/d $\leq 1,5\%$, dan tipe HTS dengan kadar $> 1,5\%$. Sehingga PT MSJ perlu melakukan manajemen *stockpile* yang baik agar dapat memenuhi spesifikasi batubara ekspor yang diminta oleh *Tangshan Port* (China) yaitu $TM \leq 23\%$, $Ash \leq 4,5\%$, $TS \leq 1,55\%$, $CV \geq 5.700$ Kkal/Kg, dan tonase 68.195 Ton, serta *Toyota Tsusho* (Jepang) yaitu $TM \leq 22\%$, $TS \leq 1,45\%$, $CV \geq 5.700$ Kkal/Kg, dan tonase 41.350 Ton. Selama ini PT MSJ menerapkan metode penimbunan *chevron stockpiling* dengan metode pencampuran secara konvensional. Pada penelitian ini membandingkan hasil komposisi metode konvensional dengan metode simplex (*software POM - QM for Windows*), dalam rangka menentukan komposisi paling optimal dari setiap tipe batubara LTS, MTS, dan HTS menurut spesifikasi yang diminta oleh konsumen. Hasil kinerja pencampuran batubara metode konvensional yaitu untuk *Tangshan Port* membutuhkan batubara tipe LTS 26,0345%, tipe MTS 4,691%, dan tipe HTS 69,2745%, dengan hasil pencampuran yaitu TM 20,89%, Ash 4,42%, TS 1,55%, CV 5.700 Kkal/Kg, sedangkan untuk *Toyota Tsusho* membutuhkan batubara tipe LTS 17,9532%, tipe MTS 38,5016%, tipe HTS 43,5452%, dengan hasil pencampuran yaitu TM 20,78%, TS 1,45%, CV 5.700 Kkal/Kg. Dari hasil kinerja pencampuran metode konvensional dan metode simplex keduanya dapat tercapai, tetapi penggunaan metode simplex hasilnya lebih optimal apabila dilihat dari kebutuhan tonase nya. Sehingga hasil komposisi menggunakan metode simplex tersebut direkomendasikan untuk pemuatan batubara menuju *barge*.

Kata Kunci: Kualitas Batubara, Coal Blending, Stockpile, Metode Konvensional, Metode Simplex.

A. Pendahuluan

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang sangat diperlukan baik di dalam negeri maupun di luar negeri sebagai bahan baku (*feedstocks*) maupun bahan bakar (*fuel*). Secara umum, terdapat dua tipe batubara yang dihasilkan, yaitu batubara *thermal* (lignit dan sub – bituminus) dan batubara *coking* (bituminus). Menurut Badan Geologi, banyaknya karakteristik batubara Indonesia yang termasuk sebagai batubara *thermal* yaitu peringkat rendah (lignit dan sub – bituminus) serta peringkat sedang (bituminus) untuk dijadikan sebagai bahan bakar, berdampak pada tingginya permintaan batubara *thermal* tersebut, tetapi tingginya permintaan tersebut berbanding terbalik dengan jumlah cadangan yang berada di setiap lokasi tambang.

Selama ini **PT Mahakam Sumber Jaya** (PT MSJ) merupakan salah satu perusahaan tambang batubara yang produksinya diekspor menuju China, Jepang, Korea Selatan, India, dan Taiwan dengan target produksi 250.000 Ton/bulan. Melalui sistem tambang terbuka (*open pit*) dengan metode *strip mining*, produksi batubara pada Mei 2018 berasal dari blok E dengan luas 5.309 ha, sebesar 243.064,25 Ton, dengan kualitas yang bervariasi. Untuk mengatasi tingginya permintaan batubara, maka dilakukan manajemen penimbunan (*stockpile management*), melalui program kinerja pencampuran batubara melalui metode konvensional dan metode simplex.

Pada Mei 2018 PT MSJ mengoperasikan tambang sebanyak 11 lapisan batubara (*coal seam*), yang terdiri dari 4 lapisan *Low Total Sulphur* (LTS), 2 lapisan *Medium Total Sulphur* (MTS), dan 5 lapisan *High Total Sulphur* (HTS). Hasil produksi batubara tersebut akan dikumpulkan di *stockpile* untuk dijadikan sebagai produk akhir (*main product*) dengan ukuran –50 mm.

Stockpile Management merupakan bagian penting dalam penanganan batubara sejak dari tambang sampai *consumer*. Semua *producer* dan *consumer* batubara menggunakan fasilitas bangunan (*stockpile*) yang berfungsi baik sebagai penyangga (*buffer*) apabila terjadi interupsi penyediaan batubara dari tambang ke tempat *Coal Processing Plant* (CPP), maupun sebagai tempat kegiatan pencampuran batubara (*coal blending*) dalam rangka memenuhi persyaratan kualitas dari *consumer*. PT MSJ mengklasifikasikan batubara di *stockpile* berdasarkan kualitas *total sulphur*, yaitu LTS dengan kadar $\leq 1\%$, tipe MTS dengan kadar >1 s/d $\leq 1,5\%$, dan tipe HTS dengan kadar $> 1,5\%$. Selama ini PT MSJ menerapkan manajemen penimbunan batubara (*coal stockpile*) dengan metode *chevron stockpiling* pada saat penimbunannya (*stacking*), dengan pola *continuous* (memanjang), dan saat pembongkarannya (*reclaiming*) menerapkan sistem *First In First Out* (FIFO) dari penimbunannya. Selain itu, dilakukan pencampuran batubara pada saat pemuatan menuju *barge* (*moving belt*), dan telah bekerja dengan baik.

Permintaan batubara pada Mei 2018 terdapat dua konsumen dari luar negeri yaitu untuk *Tangshan Port* (China) dan *Toyota Tsusho* (Jepang), di mana *Tangshan Port* membutuhkan sebesar 68.195 Ton dengan spesifikasi $TM \leq 23 \%$, $ash \leq 4,5\%$, $TS \leq 1,55\%$, dan $CV \geq 5.700$ kkal/kg, sedangkan *Toyota Tsusho* membutuhkan sebesar 41.350 Ton dengan spesifikasi $TM \leq 22\%$, $TS \leq 1,45\%$, dan $CV \geq 5.700$ kkal/kg. Berdasarkan permintaan tersebut, tentunya tidak memungkinkan apabila hanya menggunakan satu tipe batubara saja, oleh karena itu dengan produksi batubara tipe HTS yang tinggi (169.831,28 Ton), maka perlu dilakukan rancangan pencampuran dengan tipe LTS (72.409,07 Ton) maupun MTS

(823,9 Ton) untuk memenuhi target produksi tambang menggunakan metode konvensional dan metode simplex.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi manajemen penimbunan batubara dalam rangka mengoptimasi kinerja penimbunan dan pencampuran batubara *thermal* menggunakan metode konvensional dan metode simplex supaya cocok dengan persyaratan kebutuhan pasar ekspor yang diinginkan.

B. Landasan Teori

Batubara merupakan endapan senyawa organik yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh – tumbuhan, mengandung unsur – unsur karbon, hidrogen, serta oksigen sebagai komponen unsur utama, serta belerang dan nitrogen sebagai unsur tambahan (UU Nomor 4 Tahun 2009).

Parameter kualitas batubara yang terlibat dalam metode pencampuran batubara tergantung pada parameter kualitas pengotornya, antara lain kadar *total sulphur*, *moisture*, dan *ash*, serta parameter kualitas komersialnya yaitu *calorific value*.

Berdasarkan tingkat proses pembentukan yang dikontrol oleh faktor tekanan, waktu, dan suhu, batubara umumnya dibagi dalam lima peringkat dari yang terendah hingga yang tertinggi (ASTM D388 – 12), yaitu :

1. Lignit
2. Sub – bituminus
3. Bituminus
4. Antrasit

Analisis kualitas batubara *thermal* yang terpenting yaitu berupa analisis proksimat, analisis ultimat, dan analisis nilai kalor.

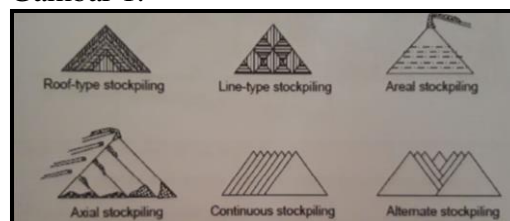
Pada pengujian sampel batubara dikenal dengan istilah *basis*, yaitu :

1. *As Received Basis* (ar)
2. *Air Dried Basis* (adb)
3. *Dried Basis* (db)

4. *Dried Ash Free Basis* (daf)
5. *Dried Mineral Matter Free Basis* (dmmf)

Manajemen penimbunan batubara ini berfungsi sebagai penyangga antara pengiriman dan pemrosesan material, dan dapat mencampur batubara. Manajemen penimbunan merupakan bagian terpenting dalam rantai pasokan batubara (*coal supply chain*) dari tambang menuju konsumen. Pada manajemen penimbunan batubara ini akan sangat dipengaruhi oleh desain *stockpile*, penimbunan batubara (*stacking*), dan pembongkaran batubara (*reclaiming*).

Pola penyimpanan batubara terbuka di *stockpile* dapat dilihat pada Gambar 1.

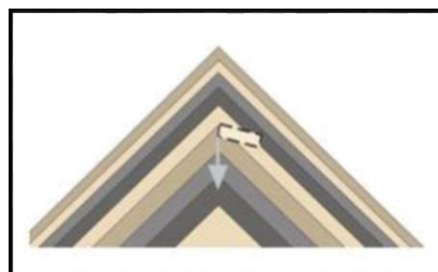


Sumber : Walter. H. Duda, 1975

Gambar 1. Pola Penyimpanan Batubara di *Stockpile*

Menurut Muchjidin, 2006 ada beberapa metode yang dapat dilakukan pada saat membuat tumpukan yang sekaligus membentuk formasi *blending* :

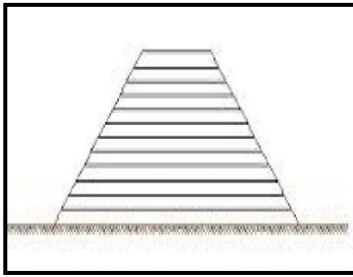
1. *Chevron Stockpiling*



Sumber : Edwards, 1987

Gambar 2. *Chevron Stockpiling*

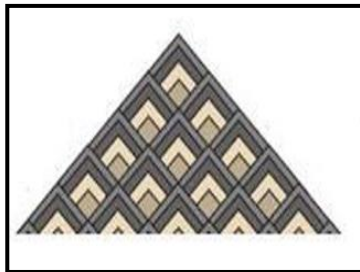
2. Layered Stockpiling



Sumber : Edwards, 1987

Gambar 3. Layered Stockpiling

3. Windrow Stockpiling



Sumber : Edwards, 1987

Gambar 4. Windrow Stockpiling

Pembongkaran merupakan kegiatan untuk mengambil atau membongkar batubara yang ditimbun pada tempat penimbunan. Pembongkaran timbunan terdapat dua sistem, yaitu :

1. Sistem LIFO (Last In First Out)
2. Sistem FIFO (First In First Out)

Pencampuran batubara atau *blending* adalah proses pencampuran dua atau lebih tipe batubara yang berbeda untuk menghasilkan campuran dengan tingkat rata – rata baru dari parameter tertentu berdasarkan target yang akan dicapai. (L.L. Sloss, 2014).

Agar mendapatkan hasil pencampuran yang optimal melalui komposisi yang seragam dan homogen, secara teoritis parameter kualitas campurannya dapat dihitung melalui persamaan 3.1 dan 3.2 sebagai berikut (Schofield, 1980) :

$$K_c = \frac{K_1 \cdot X_1 + K_2 \cdot X_2 + \dots + K_n \cdot X_n}{X_c}$$

$$X_c = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Keterangan :

K_c = Kualitas batubara hasil campuran, % (TM, Ash, TS), kkal/kg (CV)

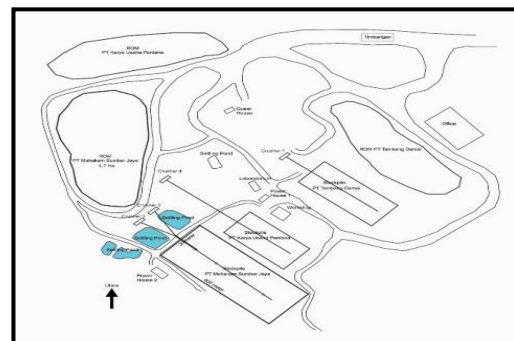
X_c = Berat total batubara campuran, Ton

K_1, K_2, \dots, K_n = Kualitas dari masing – masing batubara yang akan dicampur, % (TM, Ash, TS), kkal/kg (CV)

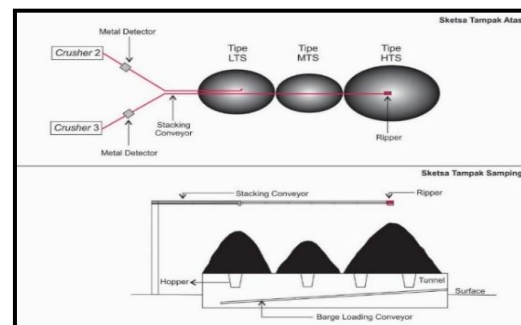
X_1, X_2, \dots, X_n = Berat dari masing – masing batubara yang akan dicampur, Ton

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Stockpile di PT Mahakam Sumber Jaya ini memiliki kapasitas sebesar 300.000 Ton dengan luasan lantai bawah 1,8 ha, dengan panjang 600 m dan lebar 30 m, di mana sketsa pada *stockpile* tersebut dapat dilihat pada Gambar 5, Kapasitas timbunan tipe LTS sebesar 75.000 Ton, tipe MTS sebesar 25.000 Ton, dan tipe HTS sebesar 200.000 Ton.



Gambar 5. Sketsa Layout Port Area



Gambar 5. Sketsa Stockpile Batubara PT MSJ

Sistem pengambilan kembali batubara (*reclaiming*) yang diterapkan di PT Mahakam Sumber Jaya ini telah menerapkan sistem FIFO (*First In First Out*). Hal tersebut dilakukan karena terdapat *barge loading conveyor* tepat di bawah permukaan dari timbunan batubara setiap tipe nya, melalui *hopper* di *tunnel* sebagai penghubung antara timbunan dengan *barge loading conveyor*.

Melalui sistem FIFO ini pemuatan batubara menuju *barge loading conveyor* lebih mudah, karena efisien dalam menyesuaikan kebutuhan yang akan dimuat berdasarkan rancangan yang telah diatur sedemikian rupa.

Tabel 1. Parameter Kualitas Batubara Setiap Seam

Parameter Kualitas	PIT											
	CO-1-TIMUR-E			CO-1-BARAT			CO-1-BRT-1-E			KM-50		
	COB-LTS	COALTS	COA-HTS	COB-MTS	COA-HTS	COB-LTS	BT-HTS	COB-MTS	COA-HTS	COB-LTS	COA-HTS	
Total Moisture (% ar)	21,03	21,43	19,63	19,64	20,31	21,99	20,71	19,82	20,02	20,35	20,68	
Inherent Moisture (% adb)	15,55	15,25	14,70	15,10	16,20	16,78	14,74	16,39	15,80	15,99	16,72	
Ash Content (% ar)	3,89	3,89	5,42	3,57	3,73	4,06	7,19	3,87	4,01	4,57	4,53	
Volatile Matter (% ar)	37,19	35,88	38,13	35,88	36,20	36,64	40,34	36,18	36,36	35,22	37,21	
Fixed Carbon (% ar)	43,37	44,98	41,74	45,45	43,87	42,52	37,73	43,55	43,83	44,22	41,54	
Total Sulphur (% ar)	0,88	0,91	2,02	1,31	1,72	0,82	3,17	1,35	1,66	0,92	1,88	
Caloric Value (Kkal/Kg ar)	5.857,82	5.871,68	5.779,57	5.896,44	5.853,31	5.877,93	4.509,07	5.845,75	5.867,84	5.927,96	5.727,07	

Tabel 1 merupakan hasil pengujian 11 sampel batubara sumber dari tambang, didapatkan hasil yang bervariasi dari setiap parameter kualitasnya. Karakteristik batubara sumber akan berpengaruh terhadap lokasinya, dari Tabel 1 tersebut menunjukkan lokasi setiap seam terhadap keadaan *total sulphurnya*. Terdapat 5 lokasi tambang (pit) yang aktif berproduksi yaitu pit CO-1-Timur-E, CO-1-BARAT, CO-1-BRT-1-E, CO-1-TIMUR, dan KM-50, di mana dari setiap pit tersebut terdapat beberapa seam. Dari setiap batubara sumber (Tabel 1), tidak semua seam yang dapat langsung memenuhi spesifikasi pasar.

Data persediaan batubara

berdasarkan setiap tipenya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persediaan Batubara (*Coal Stock*) di *Stockpile*

Tipe Batubara	Tonase Sisa (Ton)	Produksi Masuk Bulan Mei (Ton)	Tonase Total (Ton)
LTS	836,39	72.409,07	73.245,46
MTS	23.756,78	823,90	24.580,68
HTS	4.714,32	169.831,28	174.545,60
Total	29.307,49	243.064,25	272.371,74

Berdasarkan data persediaan batubara di *stockpile*, masih belum memenuhi permintaan spesifikasi pasar apabila hanya menggunakan satu tipe batubara saja, sehingga agar memenuhi spesifikasi pasar tersebut perlu menerapkan pencampuran dari setiap tipe batubara.

Tabel 3. Kualitas Rata – Rata Batubara di *Stockpile*

Parameter Kualitas	Tipe Batubara		
	LTS	MTS	HTS
Total Moisture (% ar)	21,55	20,14	20,10
Inherent Moisture (% adb)	16,30	15,74	15,67
Ash Content (% ar)	4,13	3,79	4,45
Volatile Matter (% ar)	37,42	36,78	36,94
Fixed Carbon (% ar)	42,65	43,69	42,95
Total Sulphur (% ar)	0,83	1,28	1,79
Caloric Value (Kkal/Kg ar)	5.871,83	5.813,85	5.795,63

Data parameter kualitas yang digunakan untuk merancang komposisi pencampuran dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas Rata – Rata Batubara di *Stockpile* Setelah Penurunan 2 %

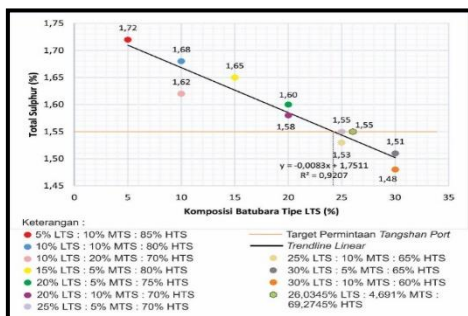
Parameter Kualitas	Tipe Batubara		
	LTS	MTS	HTS
Total Moisture (% ar)	21,98	20,54	20,50
Inherent Moisture (% adb)	16,63	16,06	15,99
Ash Content (% ar)	4,22	3,87	4,53
Volatile Matter (% ar)	38,17	37,51	37,67
Fixed Carbon (% ar)	41,80	42,81	42,09
Total Sulphur (% ar)	0,85	1,30	1,83
Caloric Value (Kkal/Kg ar)	5.754,40	5.697,57	5.679,72

Tabel 4 merupakan data kualitas rata – rata dari setiap tipe batubara yang telah mengalami penurunan kualitas, di mana berdasarkan hasil koordinasi departemen *Product Supply Control*, menetapkan bahwa kualitas setiap tipe yang akan dirancang untuk menentukan komposisi pencampuran batubara dilakukan penurunan sebesar 2 % dari kualitas batubara pada Tabel 3, hal tersebut dilakukan untuk mengestimasi adanya dilusi pada batubara, mengestimasi menurunnya kualitas batubara pada saat pengapalan, sehingga pada saat pihak konsumen melakukan pengujian pada batubara tersebut, kualitasnya masih berada pada *range* yang diinginkan. Melalui penurunan kualitas sebesar 2% tersebut akan memungkinkan pihak produsen batubara mendapatkan *profit* lebih. Data spesifikasi batubara dari kedua konsumen, baik untuk *Tangshan Port* maupun *Toyota Tsusho* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi Batubara dari 2 Konsumen

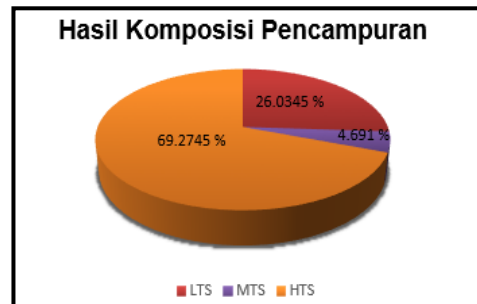
Parameter Kualitas dan Tonase Batubara	Konsumen	
	Tangshan Port	Toyota Tsusho
Tonase (Ton)	68.195	41.350
Total Moisture (% ar)	≤ 23	≤ 22
Ash (% ar)	≤ 4,5	-
Total Sulphur (% ar)	≤ 1,55	≤ 1,45
Calorific Value (kcal/kg, ar)	≥ 5.700	≥ 5.700

Sumber : Departemen *Product Supply Control*



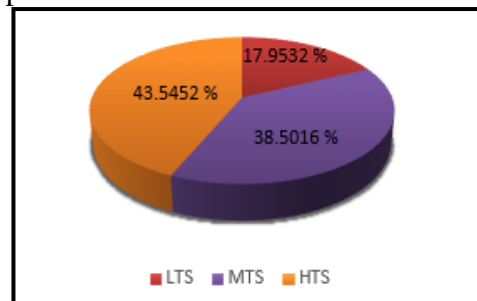
Gambar 6. Grafik Total Sulphur Terhadap Komposisi Batubara Tipe LTS

Didapatkan titik perpotongan antara garis target pencampuran *total sulphur* terhadap *trendline linear* yaitu pada komposisi batubara LTS 24,2289%, sehingga berdasarkan hasil perhitungan (Lampiran F nomor 1) didapatkan tipe MTS sebesar 8,02958119%, serta tipe HTS sebesar 67,74151881%.



Gambar 7. Grafik Komposisi Pencampuran Untuk *Tangshan Port*

Dengan komposisi seperti pada Gambar 8, menghasilkan TM 20,89%, Ash 4,42%, TS 1,55%, CV 5.700 kkal/kg, di mana hasil tersebut telah optimal.



Gambar 8. Grafik Komposisi Pencampuran Untuk *Toyota Tsusho*

Dengan komposisi seperti pada Gambar 9, menghasilkan TM 20,78%, TS 1,45%, CV 5.700 kkal/kg.

D. Kesimpulan

1. Karakteristik batubara *thermal* dari tambang Blok E pada Mei 2018 yaitu 11 *seam*, yang terdiri dari 4 *seam* tipe LTS (C0-1 C0B-BRT-1-ELTS, KM-50-C0B-LTS, C0-1-C0B-TIMUR-E-LTS, C0-1-C0A-TIMUR-E-

- LTS, 2 *seam* tipe MTS (C0-1-C0B-BARAT-MTS, C0-1-C0B-TIMUR-MTS, dan 5 *seam* tipe HTS (C0-1-C0C-TIMUR-E-HTS, C0-1-C0A-BARAT-HTS, KM-50-C0A-HTS, C0-1-C0A-TIMUR-HTS, C0-1-B1-BRT-1-E-HTS).
2. Target produksi tambang batubara di PT Mahakam Sumber Jaya pada bulan Mei sebesar 250.000 ton, di mana produksi aktual pada bulan Mei tersebut sebesar 243.064,25 Ton. Untuk batubara tipe LTS menghasilkan sebesar 72.409,07 Ton, tipe MTS menghasilkan sebesar 823,9 Ton, dan tipe HTS menghasilkan sebesar 169.831,28 Ton. Produksi dari setiap tipe batubara tersebut dikelompokkan berdasarkan parameter *total sulphur* di *stockpile* melalui metode penimbunan *chevron stockpiling*.
 3. Hasil kinerja metode simplex untuk *Tangshan Port* membutuhkan batubara tipe LTS 26,0345%, tipe MTS 4,691%, dan tipe HTS 69,2745%, dengan hasil pencampuran yaitu TM 20,89%, *Ash* 4,42%, TS 1,55%, CV 5.700 Kkal/Kg, sedangkan untuk *Toyota Tsusho* membutuhkan batubara tipe LTS 17,9532%, tipe MTS 38,5016%, tipe HTS 43,5452%, dengan hasil pencampuran yaitu TM 20,78%, TS 1,45%, CV 5.700 Kkal/Kg.
 4. Hasil kinerja pencampuran metode konvensional dan metode simplex keduanya dapat tercapai, tetapi penggunaan metode simplex hasilnya lebih optimal apabila dilihat dari kebutuhan tonase nya. Sehingga hasil komposisi menggunakan

metode simplex tersebut direkomendasikan untuk pemuatan batubara menuju *barge*.

E. Saran

1. Untuk kedepannya diharapkan menerapkan *blending* di *barge loading conveyor*, karena apabila di *blending* di *barge loading conveyor*, akan menghasilkan tingkat homogenitas yang tinggi.
2. Dalam melakukan program kinerja pencampuran batubara, direkomendasikan untuk menggunakan *software POM QM For Windows* (metode simplex), supaya lebih efisien dan mendapatkan hasil yang optimal.

Daftar Pustaka

- Arif, Irwandy. 2014. "Batubara Indonesia". Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (PERHAPI). PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Bhamidipati, V.N, Rose, C.D, Russel, J.M. 2004. "Compliance Blending of PRB Coal At L.England Station Using Cross – Belt Analyzer". International On – Line Coal Analyzer Technical Conference St. Louis, Missouri
- Ekman, James. 2004. "Stockpile Management". Coal Online series on Transportation, storage, and Handling of Coal. National Energy Technology Laboratory
- Keleher, P. ; Cameron, D. ; Knijnikov, M. 1998. "Improving Fundamental Stockpile Management Procedures". Faculty of Engineering and Information Science University of Wollongong and Australasian Institute of Mining and Metallurgy

- Kumar,R. ; Goel,S.N. ; Subhasis Biswas ; Alok Saxena ; Mam Chand ; Singh,V.K. ; Thakur,S.K. “Report Of The Group Studying Range of Blending of Imported Coal With Domenstic Coal”, Central Electricity Authority : New Delhi – 110066
- Leonard, J. W, and Mitchell., D.R., “Coal Preparation”, The AIMM PE, Newyork, 1968 Chapter 15, PP. 15 – 3 – 15 : 62
- Durianto, Darmadi dan C. Liana. 2001. Analisis Efektifitas Iklan Televisi Softener Soft & Fresh di Jakarta dan Sekitarnya dengan Menggunakan Consumer Decision Model. Jurnal Ekonomi Perusahaan. Volume IV Nomor
- Muchjidin. 2006. “Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara”. Penerbit Institut Teknologi Bandung : Bandung
- Muhlbach, Peter. 2011. “Optimised Coal Handling”. ABB Automation GmbH, Germany
- Muslich,M. 1993. “Metode Kuantitatif”. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Sloss.L.L, “Blending of Coals to Meet Power Station Requirements”, IEA Clean Coal Centre, Park House, 14 Northfields, London SW18 1DD, United Kingdom
- Stefano Munir. 1995. “Penimbunan Batubara”. Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan : Bandung
- Stefano Munir. 2008. “Peran Sistem Manajemen Penimbunan Batubara Di PLTU B”, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung
- Speight, James G. “Coal Analysis”. A John Wiley & Sons, Inc., Publication Volume 166. Wiley – Interscience
- Stuart Jack, Hamish Cameron Fusion ERP. 2006. “Stockpile Volume Calculation”. I – CUBE Integrated – Intellegent – Imaging
- Terry Wall ; Elliott, Liza ; Sanders, Dick ; Conroy, Ashley. 2001. “A Review Of The State – Of – The – Art In Coal Blending For Power Generation Final Report – Project 3.16”. Advanced Technology Centre, The University of Newcastle University Drive Callaghan NSW 2308 AUSTRALIA
- Wohlbiel,R.H. 1977. “Stacking Blending Reclaiming of Bulk Materials”. Series on Bulk Materials Handling Vol. 1 No. 5