

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS BATUBARA TE-67 DI FRONT  
PENAMBANGAN DAN STOCKPILE DI TAMBANG AIR LAYA  
PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk. TANJUNG ENIM  
SUMATERA SELATAN**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF COAL QUALITY TE-67 AT MINING FRONT AND  
STOCKPILE IN TAMBANG AIR LAYA PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk.  
TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**

**Tri Anriani<sup>1</sup>, Mukiat<sup>2</sup>, Harminuke Eko Handayani<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Srijaya Negara,  
Bukit Besar, 30139 Palembang  
PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, Jl. Parigi, Tanjung Enim, 31716  
Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan  
Email: trianriani09@yahoo.com

**ABSTRAK**

*PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. merupakan salah satu perusahaan tambang batubara. Batubara yang ditumpuk di stockpile berasal dari beberapa front yang berbeda tetapi dengan nilai kalori yang sama. Permasalahan yang timbul dari kualitas batubara ini adanya komplain dari pihak konsumen terhadap kualitas batubara yang menyimpang dari kesepakatan standar kualitas batubara yang telah ditentukan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis kualitas pada batubara yang ada di front dan stockpile untuk mengetahui bagaimana kualitasnya dan faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab penyimpangan kualitas batubara tersebut sehingga dapat dilakukan upaya untuk mengatasi penyimpangan kualitas batubara. Adapun salah satu penyimpangan yang terjadi pada batubara TE-67 yaitu Calorific Value mengalami penurunan sebesar 271 Kcal/kg, Total Sulfur mengalami kenaikan sebesar 0,20 %, Ash Content mengalami kenaikan sebesar 1,40 %, Total Moisture mengalami kenaikan sebesar 1,20 %. Terjadinya penyimpangan kualitas batubara ini disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut, kondisi sampling yang tidak baik, aktivitas penambangan, ukuran batubara yang tidak seragam, fine coal akibat proses penanganan, dan penanganan batubara di stockpile. Hal ini yang harus dipantau dan dievaluasi terhadap penyimpangan kualitas batubara yang terjadi. Sehingga jika terjadi penyimpangan yang signifikan kita mengetahui penyebabnya dan dapat melakukan antisipasi untuk mengurangi penyimpangan tersebut.*

Kata kunci: kualitas batubara, front penambangan, stockpile

**ABSTRACT**

*PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. is one of coal mining company. Coal which is in the stockpile comes from the several different fronts but has the same calories. Problems arising from the quality of the coal is the complaint of the consumer on the quality of coal that deviate from the standard agreement that the quality of coal has been determined. Therefore it is necessary to analyze the quality of the existing coal stockpile at the front and to find out how the quality and what factors that cause deviations of the quality of coal that can be done to overcome the efforts of coal quality deviations. There was one of deviation which is happened in coal TE-67, Calorific Value has a degradation 271 Kcal/kg, Total Sulfur has an increase 0,20 %, Ash Content has an increase 1,40 %, Total Moisture has an increase 1,20 %. There is happened the deviation of this coal quality caused by sample conditions are not good, mining activities, size of coal are heterogen, fine coal that is caused of coal handling, and coal handling at stockpile. It must be monitored and evaluations for coal deviations. So that if it is happened the significant deviation, we must know the causes and be able to anticipate to reduce the deviations.*

*Keywords: coal quality, mining front, stockpile*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Batubara merupakan bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan mati, dan terbentuk melalui proses yang sangat kompleks, membutuhkan waktu yang sangat lama (puluhan hingga ratusan juta tahun), serta dipengaruhi oleh berbagai faktor meliputi fisika, kimia, dan geologi [1]. PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. sebagai BUMN di bidang pertambangan batubara, PTBA memiliki WIUP salah satunya Tambang Air Laya. Sistem penambangan yang diterapkan ialah sistem penambangan dengan menggunakan kombinasi alat *shovel and truck*. Metode penambangan yang digunakan ialah tambang terbuka dengan metode penambangan *open pit*.

Kualitas batubara yang terdapat di daerah penelitian yaitu di Unit Penambangan Tanjung Enim sangat bervariasi khususnya di Tambang Air Laya (TAL). Permasalahan yang timbul dari kualitas batubara ini adanya komplain dari pihak konsumen terhadap kualitas batubara yang menyimpang dari kesepakatan standar kualitas batubara yang telah ditentukan. Oleh karena itu perlu diadakannya penanganan kualitas batubara secara optimal agar sesuai dengan persyaratan standar acuan.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kondisi kualitas batubara di *front* penambangan dengan kualitas batubara yang telah dibawa ke *stockpile*. Penelitian ini bertujuan untuk :

1. melakukan analisis kualitas batubara TE-67 di *front* penambangan dan *stockpile* pada Tambang Air Laya.
2. mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas batubara TE-67 di *front* penambangan dan *stockpile* di Tambang Air Laya.
3. melakukan upaya penanganan penyimpangan kualitas batubara TE-67 di *front* penambangan dan *stockpile* di Tambang Air Laya.

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 [2].

Penilaian kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter yang terkandung dalam batubara yang ditentukan dari sejumlah analisis di laboratorium, parameter kualitas batubara umumnya terdiri dari:

1. *Calorific Value* atau nilai kalori yaitu jumlah panas yang dihasilkan apabila batubara dibakar. Panas ini merupakan reaksi eksotermal yang melibatkan senyawa hidrokarbon dan oksigen. Nilai kalor dibagi menjadi dua, yaitu nilai kalori kotor dan nilai kalori bersih, *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. Harga nilai kalori bersih ini dapat dicari setelah nilai kalori kotor batubara [3].
2. *Total Sulfur* atau kandungan sulfur digunakan untuk mengetahui kandungan total belerang yang terdapat pada batubara dengan membakar sampel batubara pada suhu tinggi (1.350<sup>0</sup>C) atau disebut *High Temperatur Method*, yang dinyatakan dalam %, dan dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb) [4].
3. *Total Moisture* atau kandungan air total adalah banyaknya air yang terkandung dalam batubara sesuai dengan kondisi lapangan, sangat dipengaruhi oleh ukuran butir batubara dan iklim daerah sekitar, yang dinyatakan dalam % dan dasar pelaporan dari batubara dalam keadaan insitu (Ar). Kandungan air bawaan merupakan kandungan air yang ada pada batubara bersama dengan saat terbentuknya batubara tersebut. Kandungan air bawaan berhubungan erat dengan nilai kalori, umumnya bila kandungan air bawaan berkurang maka nilai kalori meningkat demikian juga sebaliknya, yang dinyatakan dalam %, dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan. Kandungan air bebas merupakan Air yang berada dipermukaan batubara akibat pengaruh dari luar seperti cuaca dan iklim [5]. Tingginya kadar air akan menimbulkan masalah dalam proses pemanfaatannya, terutama jika digunakan sebagai bahan bakar langsung. Pada proses pembakaran, air bawaan akan mengurangi nilai kalor batubara sehingga jumlah batubara yang diperlukan akan lebih besar. Kemudian gas CO<sub>2</sub> yang ditimbulkannya akan lebih besar pula. Gas CO<sub>2</sub> yang tinggi

akan mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan dengan timbulnya efek rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global. Selain itu, batubara peringkat rendah mempunyai kecenderungan untuk terjadinya pembakaran spontan [6].

4. *Ash content* atau kandungan abu merupakan sisa-sisa zat anorganik yang terkandung dalam batubara setelah dibakar. Kandungan abu tersebut dapat dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun dari proses penambangan yang dinyatakan dalam %, dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan [7].

## 2. METODE PENELITIAN

Masalah yang dibahas dalam skripsi ini diselesaikan dengan metode sebagai berikut:

### 1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan mengenai masalah yang dibahas, antara lain :

- a. Pengambilan sampel batubara di front penambangan dengan metode channel sampling. Pengambilan sampel dilakukan pada lapisan batubara yang telah tersingkap, seperti pada dinding atau lantai jenjang dalam tambang, Dibuat channel pada permukaan lapisan dari atas, tengah, sampai bawah dengan ukuran lebar 15-20 cm dan dalamnya 10-15 cm. Cara pengambilan sampel pada lapisan batubara harus dilakukan pada penampang vertikal dan mewakili interval dari urutan bagian atas hingga bawah secara utuh. Pengambilan sampel batubara tersebut menggunakan model insitu sampling tanpa skala, atau dapat dikatakan metode manual sampling, yaitu manusia sebagai operator, alat yang digunakan scoop dan kantong plastik. Jarak interval antara satu paritan atau channel dengan paritan lainnya tergantung dari keseragaman dan variasi batubara dilokasi penambangan. Pengambilan sampel juga dilakukan secara horizontal yaitu pengambilan sampel pada lantai bench atau bukaan tambang batubara, pada bagian yang terbuka akan dibuat saluran dengan lebar sekitar 8 cm dan dalam sekitar 10 cm serta berat setiap contoh minimal 3 kg.
- b. Pengambilan sampel batubara di stockpile dengan menggunakan metode grid sampling. Pengambilan contoh dengan metode ini dilakukan pada batubara yang tersingkap di lantai, di sampling beberapa titik dan membentuk grid-grid yang dianggap mewakili.
- c. Mengamati faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyimpangan kualitas di front penambangan dan stockpile yang ditinjau berdasarkan lapisan batubara, aktivitas penambangan, serta proses penanganan dan penyimpanan batubara di stockpile.

### 2. Pengujian Sampel Di Laboratorium

Dilakukan analisa proksimat untuk mengetahui kandungan nilai kalori, total moisture, dan ash content pada batubara, dan analisa ultimat untuk mengetahui kandungan total sulfur.

- a. Analisa total moisture, untuk analisa total moisture siapkan batubara yang telah dipreparasi yang berukuran 13mm, kemudian timbang tray kosong dan catat sebagai ( $m_1$ ), timbang 1kg batubara masukkan dalam tray dan ratakan, catat sebagai ( $m_2$ ). Masukkan batubara yang sudah ditimbang ke dalam drying oven pada temperature  $40^{\circ}\text{C}$  selama 2,5-3 jam. Setelah itu timbang batubara dan tray, catat sebagai ( $m_3$ ). Hitung kadar Free Moisture dengan rumus :

$$\% M = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah didapat kadar *FM* lalu batubara dimasukkan ke dalam *hammer mill* untuk mendapatkan ukuran 3mm. Kemudian timbang 10gr batubara dengan cawan kosong setelah ditimbang masukkan ke dalam oven bersuhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam yang dialiri nitrogen yang berfungsi untuk mengikat uap air agar batubara benar-benar kering. Setelah 3 jam kadar *Moisture In Air-Dry sample* akan muncul pada layar komputer dengan sendirinya. Kemudian hitung nilai *Total Moisture* dengan rumus :

$$\text{TM} = \text{FM} + \text{M} \times \left( 1 - \frac{\text{FM}}{100} \right) \quad (2)$$

- b. Analisa Ash content, batubara yang sudah mengalami proses pengeringan diambil sampel dan ditimbang sebanyak 1 gram untuk dianalisis kadar abunya. Kemudian batubara yang sudah diambil dan ditimbang tadi dimasukkan ke dalam alat seperti oven yaitu *puirnice*. Suhu awal untuk melakukan proses pembakaran yaitu 0-

500°C selama satu jam, lalu satu jam kemudian suhu dinaikkan sampai 815°C. Setelah selesai pembakaran pada suhu 815°C suhu diturunkan lagi ke suhu normal yaitu 500°C. Pengujian ini dilakukan selama  $\pm$  120 menit. Batubara yang sudah dibakar kemudian didinginkan dan ditimbang kembali untuk mengetahui persentase kadar abunya.

- c. Analisa calorific value, untuk uji kalori siapkan batubara yang telah ditimbang 1gr, kemudian pasang benang pada alat pengukur. Fungsi benang adalah sebagai penghantar listrik (pembakar). Setelah benang dipasang masukkan ke dalam alat *Parr Calorimeter* yang telah dipasang aliran oksigen. Tunggu hingga 15 menit maka nilai kalori akan muncul dengan sendirinya pada print hasil pengujian dengan satuan cal/gr. Sebagai faktor koreksi, jika batubara tersebut memiliki kandungan sulfur tinggi maka nilai kalori dikurangi dengan kadar sulfur yang telah dikalikan 22,47 dan dikurangi lagi dengan kadar asam nitrat.
- d. Cara pengujian total sulfur timbang cawan kosong, kemudian pompa oksigen dinaikkan sebesar 3,25 l/menit. Timbang batubara sebanyak 0,15gr tidak boleh lebih. Masukkan batubara ke dalam alat uji sulfur LECO S-144DR yang menggunakan infra red. Atur suhu sesuai dengan *furnace temperature* dan *set point temperature* yaitu 1311,90°C. Tunggu beberapa menit, kemudian kadar sulfur akan muncul pada layar komputer yang telah diatur secara otomatis.

### 3. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari sampling batubara di front dan stockpile dikelompokkan berdasarkan jenis batubara dan parameternya, kemudian dihitung rata-ratanya dan disajikan dalam bentuk tabel, dan grafik, sehingga dapat dilihat parameter batubara yang ada di front dan stockpile dan berapa besar penyimpangan kualitas yang terjadi pada batubara yang ada di front dan stockpile tersebut. Data yang dihitung rata-ratanya adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung rata-rata kandungan *calorific value* batubara TE-67 di *front* dan *stockpile* dari bulan April sampai September 2013
- b. Menghitung rata-rata kandungan *total moisture* batubara TE-67 di *front* dan *stockpile* dari bulan April sampai September 2013
- c. Menghitung rata-rata kandungan *ash content* batubara TE-67 di *front* dan *stockpile* dari bulan April sampai September 2013
- d. Menghitung rata-rata kandungan *total sulfur* batubara TE-67 di *front* dan *stockpile* dari bulan April sampai September 2013

### 4. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa data dan observasi di lapangan didapat kesimpulan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan analisis proksimat dan ultimat untuk mengetahui kualitas batubara pada *front* dan *stockpile*. Ada empat parameter yang dianalisis pada penelitian ini, yaitu *Total Moisture* (TM), *Ash Content*, *Calorific Value* (CV), dan *Total Sulfur* (TS). Pengambilan data sampel di *front* dan *stockpile* untuk analisis kualitas batubara ini diambil dari periode April sampai Oktober 2013. Batubara yang dianalisis kualitasnya yaitu batubara TE-67. Pengujian di laboratorium ada dua cara. Yang pertama *quick test* atau analisa cepat. Pengujian ini dilakukan pada sampel batubara yang berasal dari *front* dan *stockpile*. Lama proses pengujian ini berlangsung selama 4-6 jam. Hal ini dilakukan untuk memenuhi permintaan batubara yang akan dikirim atau dijual ke pasaran. Kedua *general analysis* (analisa normal), proses ini dilakukan selama 24 jam dan biasanya digunakan untuk menguji sampel yang berasal dari *front* penambangan. Kedua cara pengujian ini pada prinsipnya sama hanya saja yang membedakan pada pengujian *quick test* batubara yang telah dimasukkan ke dalam *minimum space oven* tidak lagi mengalami proses pendinginan di *drying room*, tetapi langsung dianalisa untuk diketahui kualitasnya. Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap kualitas batubara TE-67 terdapat penyimpangan kualitas antara batubara yang ada di *front* dan *stockpile* pada bulan April sampai September 2013 (Tabel 1).

**Tabel 1. Penyimpangan Kualitas Batubara TE-67**

No.	PARAMETER	FRONT	STOCKPILE	RATA-RATA PENYIMPANGAN
1.	Calorific Value (CV)	6,667	6,396	271 Kcal/kg
2.	Total Sulfur (TS)	0,90	0,70	0,20%
3.	Ash Content	2,60	4,00	1,40%
4.	Total Moisture (TM)	18,40	19,60	1,20%

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat penyimpangan yang terjadi pada batubara TE-67:

Batubara TE-67 mengalami penyimpangan kualitas yaitu, *Calorific Value* (% adb) mengalami penurunan sebesar 271 Kcal/kg, *Total Sulfur* (% adb) mengalami penurunan sebesar 0,20%, *Ash Content* (% adb) mengalami kenaikan sebesar 1,40%, *Total Moisture* (% ar) mengalami kenaikan sebesar 1,20%.

#### Faktor-faktor Penyebab Terjadinya Penyimpangan Kualitas Batubara

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di *front* penambangan dan *stockpile* penyimpangan kualitas batubara dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Pada *sampling front* sering di dapatkan bias (penyimpangan) dan sering didapatkan sampel yang kurang baik. Sampel yang dikatakan kurang baik yaitu sampel yang batubaranya masih kurang bersih dan bercampur dengan material lain atau terkontaminasi. Selain itu dalam proses pengambilan sampel di *front*, titik-titik pengambilan sampelnya belum ditentukan sehingga masih diragukan apakah daerah tersebut dapat mewakili untuk jenis batubara tersebut. Titik pengambilan sampel diketahui setelah posisi berada tepat di tempat pengambilan sampel tersebut dengan bantuan GPS.
2. Batas (*boundry*) kualitas yang kurang diperhatikan, akibat dari batas (*boundry*) kualitas blok penambangan yang kurang diperhatikan pada saat penambangan, sehingga sering melewati batas kualitas yang telah ditentukan. Sehingga batubara yang diambil tercampur dengan kualitas batubara yang di sebelah. Oleh karena itu, batas (*boundry*) kualitas batubara tersebut harus benar-benar diperhatikan. Jika melewati batas yang ditentukan, maka batubara yang diambil itu sudah beda kualitasnya dari batubara yang telah ditentukan tadi.
3. 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 susah untuk dipisahkan dan menyebabkan menurunnya kualitas batubara, batuan yang ikut tertambang. Kemudian *Clay band* merupakan nama lain dari sisipan pada lapisan batubara dan pengotor bagi batubara yang susah untuk dipisahkan, batu *pack* batuan ini mirip dengan batubara merupakan batuan yang terbentuk dari silikaan, disebut juga *silicified coal* yang keras dan dapat menurunkan nilai kalor pada batubara.
4. Ukuran batubara yang tidak seragam, semakin kecil ukuran partikel batubara, maka semakin besar luas permukaannya. Hal ini menyebabkan akan semakin tinggi *surface moisture*-nya. Pada nilai *inherent moisture* tetap, maka TM-nya akan naik yang dikarenakan naiknya *surface moisture* [8].
5. Terbentuknya *fine coal* akibat proses penanganan (*handling*), banyaknya *fine coal* yang dihasilkan dari aktivitas kegiatan penambangan dengan menggunakan peralatan yang besar seperti *dozer*, *backhoe*, dan *dump truck*, demikian juga kegiatan penanganan (*handling*) di *stockpile* yang dapat mempengaruhi kualitas batubara. Akibat penggunaan peralatan gali/muat besar dan adanya *double handling* mengakibatkan banyaknya *fine coal*, dengan semakin banyak *fine coal* maka dapat meningkatkan kadar *ash content*, penurunan nilai kalori, dan tidak baik untuk kesehatan pegawai.
6. Proses penumpukan batubara, dalam proses penyimpanan batubara, tidak semua batubara yang sudah digali dan ditumpuk di *stockpile* langsung disalurkan ke konsumen karena tergantung permintaan pasar pada saat itu. Tidak banyak konsumen ataupun pasar meminta batubara kualitas rendah sehingga batubara dengan kualitas rendah biasanya tertumpuk lama di *stockpile*. Akibatnya batubara yang tertumpuk lama di *stockpile* kualitasnya semakin menurun. Semakin lama batubara ditumpuk di *stockpile* maka semakin banyak juga pengotor yang terkandung dalam batubara tersebut. Hal ini biasanya disebabkan karena faktor cuaca. Batubara yang ditumpuk di *stockpile* tidak boleh lebih dari 1 bulan apalagi untuk batubara dengan peringkat yang rendah [9].

#### Upaya Penanganan Penyimpangan Kualitas Batubara

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, dimana mengakibatkan penyimpangan kualitas batubara di *front* penambangan dan *stockpile*. Dapat dilakukan upaya sebagai berikut :

1. Mengatasi bias (penyimpangan) pada pengujian kualitas batubara di *front* dan *stockpile* dengan cara *sampling* pada *front* dan *stockpile* yang benar
2. Pemasangan patok kualitas yang baik, sebelum melakukan kegiatan penggalian, terlebih dahulu dilakukan kegiatan *surveying* untuk mengetahui elevasi tempat yang akan dilakukan kegiatan penambangan
3. Melakukan teknik *ripping* yang benar agar ukuran batubara yang dihasilkan seragam
4. Menghindari masuknya kontaminan pada saat proses penambangan
5. Mengatasi *fine coal* akibat proses penanganan (*handling*) dengan cara penyiraman secara rutin
6. Dilakukan proses *blending* batubara dengan tujuan untuk mengoptimalkan agar pemanfaatan nilai cadangan batubara yang mempunyai nilai kalori rendah , sehingga akan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi [10].

7. Menetapkan manajemen *stockpile* yang baik, sebaiknya dilakukan manajemen FIFO (*First in first out*).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pembahasan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis kualitas batubara di *front* penambangan air laya dan *stockpile* di PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. periode April sampai September 2013 terdapat penyimpangan kualitas batubara TE-67 yang sangat signifikan, yaitu: Batubara TE-67 mengalami penyimpangan kualitas yaitu, *Calorific Value* (% adb) mengalami penurunan sebesar 271 cal/g, *Total Sulfur* (% adb) mengalami penurunan sebesar 0,20%, *Ash Content* (% adb) mengalami kenaikan sebesar 1,40%, *Total Moisture* (% ar) mengalami kenaikan sebesar 1,20%.
2. Faktor – faktor yang mempengaruhi penyimpangan kualitas batubara pada masing – masing tempat tersebut adalah : Kondisi *sampling*, Tidak adanya patok kualitas, Kegiatan penambangan, Ukuran batubara yang tidak seragam, Penanganan di *stockpile*.
3. Upaya untuk mengatasi penyimpangan kualitas batubara di *front* dan *stockpile*, adalah : Mengatasi bias (penyimpangan) pada pengujian kualitas batubara di *front* dengan cara *sampling* pada *front* yang benar, Pemasangan patok kualitas yang baik, Melakukan teknik *ripping* yang benar, Menghindari masuknya kontaminan pada saat proses penambangan, Mengatasi *fine coal* akibat proses penanganan (*handling*), Menetapkan manajemen *stockpile* yang baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sukandarrumidi. (2008). *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [2] Mustasim Billah.(2010).*Peningkatan Nilai Kalori Batubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Minyak Tanah Dan Minyak Residu*. Universitas Pembangunan Nasional. Press. Jawa Timur.
- [3] Mulyana. H. (2005). *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*. Yogyakarta. Geoservices LTD.
- [4] Hanafih.(2005).*Kajian Perubahan Kualitas Batubara Dari Front Penambangan Sampai Ke Stockpile Di Daerah Tambang Air Laya PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- [5] Muchjidin.(2006).*Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Institut Teknologi Bandung, ISBN 979-3507-756. Bandung.
- [6] Datin. (2010). *Pengaruh Proses Upgrading Terhadap Kualitas Batubara Bunyu Kalimantan Timur*. Universitas Diponegoro. Press. Semarang.
- [7] Wulan. (2012). *Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilangan Moisture Dengan Pemanasan Gelombang Mikro*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Indonesia.
- [8] Koestoer. R A. (1997). *Studi Tentang Batubara Indonesia*. Depok. ISBN.
- [9] Carpenter. M A. (1999). *Management Of Coal Stockpiles*. IEA Coal Reseach.
- [10] Ubaidillah Anwar, & A.Taufik Arief. (2011). *Model Matematika Untuk Optimasi Nilai Kalori Batubara Blending Di PT. Batubara Bukit Kendi Tanjung Enim – Sumatera Selatan*. Palembang. ISBN.