

KAJIAN ANALISIS KUALITAS BATUBARA PADA FRONT PENAMBANGAN DAN STOCKPILE MENGGUNAKAN DATA UJI LABORATORIUM STUDI KASUS: TAMBANG BATUBARA PT. ALAM SEMESTA SUKSES BATUBARA KECAMATAN BATIN XXIV KABUPATEN BATANG HARI PROVINSI JAMBI

Indra Sianturi¹, M. Eka Onwardana², Nalom D. Marpaung³

Mahasiswa Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede

Dosen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains Dan Teknologi Td. Pardede
Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153

Email : indrasianturi430@gmail.com¹, onwardana@yahoo.com², nalommarpaung23@gmail.com³.

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di PT. Alam Semesta Sukses Batubara yang bergerak dibidang penambangan. Kualitas batubara di ukur dengan melakukan proses pengujian sampel batubara dimulai dari pengambilan sampel. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *proximate*, dimana dalam metode ini dapat menentukan kadar air (moisture), zat terbang (volatile), kadar abu (ash) serta karbon padat (fixed carbon). Untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara melakukan metode *proximate*. Nilai Total moisture pada front penambangan sebesar 46,05% Nilai Ash conten pada stokpile sebesar 39.92%. Adanya perbedaan parameter dari front penambangan dan *stockpile* yang mengalami perubahan melebihi ambang batas yaitu: Total moisture mengalami penurunan sebesar 6,13%, Ash content mengalami kenaikan sebesar 3,61% Nilai Fixed carbon pada front penambangan sebesar 37,75%, Nilai Total sulfur pada *stockpile* sebesar 0.23%, Nilai Calorific value pada front penambangan sebesar 3527 cal/g (ar), Nilai Carorific value pada *stockpile* sebesar 3769 cal/g (ar). Parameter yang paling dominan yang mengalami perubahan tetapi masih di dalam ambang batas yaitu: Fixed carbon mengalami kenaikan sebesar 0,56%, Total sulfur mengalami kenaikan sebesar 0,05%, Calorific value mengalami kenaikan sebesar 242Cal/g(ar). Upaya yang dapat di lakukan untuk menjaga kualitas batubara adalah hindari penambangan disaat kondisi tanah masih basah setelah hujan. Hal ini akan menyebabkan material lengket pada *dum truck*. Adanya sistem drainase dapat menjaga kualitas batubara dari genangan air di *stockpile*.

Kata Kunci : Metode Proximate, Stockpile, Kualitas Batubara

ABSTRACT

The study was conducted at PT. Alam Semesta Success in Coal which is engaged in mining. The quality of coal is measured by carrying out the process of testing the coal sample starting from sampling. The research method used is the proximate method, which in this method can determine the moisture content (moisture), flying substances (volatile), ash content (ash) and solid carbon (fixed carbon). To determine the content of the chemical elements in coal do the proximate method. The total moisture value in the mining front is 46.05% the Ash Content value in the stockpile is 39.92%. The difference in parameters from the mining front and stockpiles that changed exceeding the threshold, namely: Total Moisture decreased by 6.13%, Ash content increased by 3.61%Fixed Carbon value in the mining front of 37.75%, total sulfur value In stockpiles of 0.23%, the calcific value of the mining front is 3527 Cal/G (AR), the Carorific

Jurnal Ruang Luar dan Dalam FTSP | 66

Indra Sianturi¹, M. Eka Onwardana², Nalom D. Marpaung³

KAJIAN ANALISIS KUALITAS BATUBARA PADA FRONT PENAMBANGAN DAN STOCKPILE MENGGUNAKAN DATA UJI LABORATORIUM STUDI KASUS: TAMBANG BATUBARA PT. ALAM SEMESTA SUKSES BATUBARA KECAMATAN BATIN XXIV KABUPATEN BATANG HARI PROVINSI JAMBI

Value value on the stockpile is 3769 Cal/G (AR). The most dominant parameters undergoing changes but are still within the threshold, namely: Fixed Carbon experienced an increase of 0.56%, total sulfur increased by 0.05%, Calorific Value increased by 242cal/g (AR). Efforts that can be made to maintain the quality of coal are avoiding mining when the soil conditions are still wet after rain. This will cause sticky material on the dum truck. The existence of a drainage system can maintain the quality of coal from standing water in stockpile.

Keywords: Proximate methods, stockpiles, coal quality

PENDAHULUAN

Batubara merupakan campuran yang sangat kompleks yang terdiri dari zat-zat kimia organik yang mengandung oksigen, karbon, dan hidrogen dalam sebuah rantai karbon. Batubara biasanya memiliki kualitas yang berbeda-beda di setiap tempat. Pada umumnya batubara yang ada di *stockpile* memiliki rata-rata nilai kalori yang lebih rendah dibandingkan yang ada di *front*.

Batubara (*coal*) adalah sumber energi fosil banyak terdapat di dalam dunia ini termasuk Indonesia. Indonesia merupakan salah satu dari sepuluh negara penghasil batubara terbesar di seluruh dunia (Balfas, 2015). Cadangan batubara Indonesia masih cukup besar mencapai hampir 30 milyar ton yang tersebar diberbagai daerah (Aladin dan Mahfud 2014).

Karakterisasi batubara berbeda-beda sesuai dengan *coal field* dan *coal seam*. Sehingga memiliki tingkat variabilitas tinggi baik fisik ataupun kimia. Tidak hanya bervariasi masalah kualitas batubara di *front* penambangan dan di *ship loading* setelah dilakukannya pengolahan di *coal preparation plant*. Pengkajian mengenai pengendalian kualitas batubara merupakan salah satu bagian penting dalam pengolahan batubara agar kualitas batubara dapat terjaga. Hasil pengamatan yang ada di lapangan masih sering terjadi perbedaan antara data kualitas dari *front* penambangan dengan realisasi yang ada di *stockpile*.

Kualitas batubara di ukur dengan melakukan uji sampel dilaboratorium. Proses pengujian sampel batubara dimulai dari pengambilan sampel oleh petugas sampling sesuai dengan syarat pengambilan sampel batubara, kemudian sampel diuji di laboratorium dan hasil pengujian kualitas akan di berikan kepada Satuan Kerja Kendali Produk sebagai acuan analisis kualitas Batubara. (Mulyana,2014).

Adapun tujuan yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbedaan nilai kualitas batubara yang ada pada *front* penambangan dan *stockpile*.
2. Mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya perbedaan kualitas batubara.

3. Mengetahui cara untuk mengatasi perbedaan kualitas batubara.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *proximate*, dimana dalam metode ini penulis dapat menentukan kadar air (*moisture*), zat terbang (*volatile*), kadar abu (*ash*) serta karbon padat (*fixed carbon*) dan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara dengan melakukan metode *proximate* penelitian, serta dapat mengangkat permasalahan untuk dijadikan topik dalam suatu penelitian, melakukan wawancara dan mencari bahan atau sumber-sumber seperti instansi terkait (data perusahaan), data hasil uji laboratorium, perpustakaan (literatur), jurnal, dan internet yang berhubungan dengan penelitian ini, dokumentasi dan lain-lain yang dianggap perlu.

Pengolahan data yang dilakukan dengan membandingkan data kualitas batubara hasil uji laboratorium pada *front* penambangan dengan *stockpile*.

Adapun komponen kualitas Batubara yang di perbandingkan adalah :

- Total *Moisture* (TM),
- *Inherent Moisture* (IM),
- *Ash Content* (AC),
- *Volatile Matter* (VM),
- *Fixed Carbon* (FC),
- Total Sulphur (TS), dan
- *Caloritic Value* (CV).

TINJAUAN UMUM

Sejarah PT. Alam Semesta Sukses Batubara

PT. Alam Semesta Batubara merupakan perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan batubara sesuai dengan keputusan kepala Dinas PMPTSP Provinsi Jambi Nomor : 175/KEP. KA. DPM- PTSP-6/IUP/VI/2017 Tanggal 22 juni 2017 tentang Persetujuan Peningkatan Izin Usaha Pertambangn Eksplorasi menjadi Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi kepada PT. KAM

PT. Alam Semesta Sukses Batubara merupakan perusahaan swasta yang dibidang

usahanya bergerak dibidang pertambangan batubara. Dalam melangsungkan kegiatan usahanya di bidang pertambangan batubara PT. Alam Semesta Sukses Batubara memiliki kantor pusat di wilayah Jambi Timur, dengan alamat Jalan Orang Kayo Hitam No. 18 RT. 02.

Lokasi wilayah Izin usaha pertambangan PT. Alam Semesta Sukses Batubara dapat di capai dengan sarana transportasi yaitu, dari padang dapat dijangkau dengan menggunakan mobil menuju simpang tiga Muara Tembesi berjarak ± 76 km. Kondisi jalan ini berupa jalan aspal yang dapat ditempuh dengan waktu ± 3 jam. Perjalanan dilanjutkan dari simpang tiga Muara Tembesi menuju aspal bercampur tanah serta berbatu dengan waktu tempuh ± 30 menit sampai kelokasi tambang. PT. Alam Semesta Sukses Batubara lihat Gambar 1.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian (Sumber:Dokumen Perusahaan)

Secara umum geologi daerah penelitian termasuk dalam sub cekungan Jambi merupakan bagian cekungan Sumatera Selatan. Seperti ditampilkan pada gambar 2.

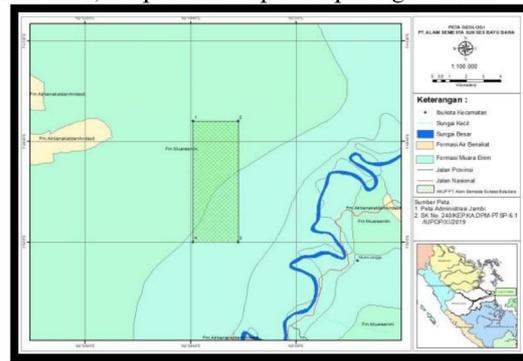
Berikut urutan Formasi batuan dari yang tertua sampai yang termuda pada sub cekungan Jambi adalah:

1. Batuan Dasar
2. Formasi Lahat
3. Formasi Talang
4. Formasi Baturaja
5. Formasi Gumai
6. Formasi Air Benakat
7. Formasi Muara Enim
8. Formasi Kasai
9. Sedimen Kuartar

Satuan ini merupakan litologi termuda yang tidak terpengaruh oleh orogenesis plio-plistosen. Golongan ini diendapkan secara tidak selaras di atas formasi yang lebih tua yang terdiri dari batu pasir, fragmen-fragmen konglomerat berukuran kerikil hingga bongkah, hadir batuan vulkanik andesitik-basaltik berwarna gelap.

Stratigrafi IUP daerah penelitian berada pada Peta Geologi lembar Muara Bungo, Sumatera

Selatan dengan skala 1 : 250.000 (T.O. Simanjuntak, dkk 1994). Seperti ditampilkan pada gambar 2



Gambar 2 Peta Geologi Daerah Penelitian (Sumber : Dokumen Perusahaan)

Pada daerah penelitian terdapat dua Formasi yaitu Formasi Air Benakat (Tma) dan Formasi Muara Enim (Tpm). Formasi Air Benakat (Tma) terdiri dari batu lempung mengari berwarna putih kelabu dengan sisipan batupasir halus, batupasir abu-abu hitam kebiruan glokonitan, setempat mengandung lignit. Dibagian atas setempat tufan dan dibagian tengah berfosil. Tebal lebih dari 450 m dan berumur Miosen Tengah-Miosen Akhir.

Formasi Muara Enim (Tpm) terdiri dari batupasir tufaan berbutir, batu lempung berfosil berwarna kuning-abu-abu, bersisipan lignit berwarna coklat kehitaman mengandung oksida besi berupa kongresi dan lapisan tipis. Mewakili tahap dari regresi, formasi ini diendapkan secara selaras di atas formasi air benakat pada lingkungan laut dangkal, paludal, daratan delta dan non marin. Ketebalan formasi ini 500-1000 m, batubara yang berada di formasi ini umumnya berupa lignit. Formasi Muara Enim berumur Miosen Akhir-Pliosen Awal.

DASAR TEORI

Proses Penggambutan (Peatification Proses)

Proses penggambutan yaitu proses perubahan dari bahan tumbuh-tumbuhan yang mengalami dekomposisi karena akumulasi sisa-sisa tumbuhan dan tersimpan dalam kondisi reduksi di daerah rawa-rawa dengan sistem drainase yang buruk. Artinya, kawasan tersebut terus-menerus tergenang air, biasanya hingga kedalaman 0, 5-0,1 m. Selanjutnya oleh aktivitas bakteri anaerobik dan jamur, bahan tersebut diubah menjadi gambut. Pada tahap ini yang berperan adalah proses biokimia (Stach 1982, Opcit Susilawati 1992). Tahap Pembatubaraan (Coalification Proses)

Pada fase ini, gambut yang diperoleh ditutup secara bertahap sedimen seperti batu lanau dan batu pasir. Proses ini berlangsung selama puluhan juta tahun, akibatnya gambut ini, dibawah pengaruh tekanan dan suhu, mengubah sifat fisik

kimia nya dan berubah menjadi batubara dengan kualitas berbeda. Selama proses ini terjadi pengurangan air lembab, oksigen, dan zat terbang (CO_2 , CO , CH_4 , dan gas lainnya) serta bertambahnya persentase karbon padat, belerang, dan kandungan abu. Pada tahap ini yang berperan adalah proses geokimia dan fisika.

Analisis Kualitas Batubara

Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dan batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Kualitas batubara ditentukan oleh maseral dan *mineral matter* penyusunnya, derajat *coalification (rank)* (Hadi et al, 2010).

Kualitas batu bara memegang peranan penting dalam menentukan kualitas batubara, hal ini terdiri dari lima unsur utama karbon, yaitu carbon (C). Hidrogen (H), Sulfur (S). Nitrogen (N). Oksigen (O), dan Fosfor. Penentuan kualitas batubara dapat diperoleh dengan cara mengetahui parameter kualitas batubara. Analisis kimia dan pengujian laboratorium terhadap *sample* batubara. Analisis kualitas batubara terdiri dari dua jenis yaitu analisis *ultimate* dan analisis proksimat (Anwary et al.,2014). Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan jumlah air (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*), dan kadar abu (*ash*), sedangkan analisis *ultimate* dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, unsur tambahan dan juga unsur jarang.

Analysis Total Moisture (TM)

Analysis Proximate

Analisis Ultimate

Analisis Total Sulfur

Analisis Nilai Kalori

HASIL DAN PEMBAHASAN

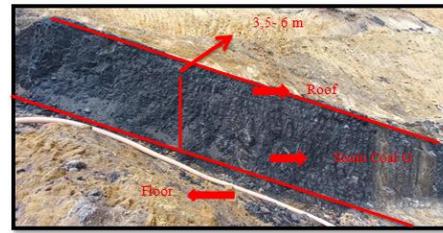
Hasil Penelitian

Sampling di Front Penambangan

Sistem penambangan batubara di pit satu adalah menggunakan tambang terbuka (*surface mining*), metode penambangan *strip mining*, merupakan salah satu metode operasi tambang untuk deposit batubara. *Strip mining* pada umumnya diterapkan pada area pertambangan batubara dengan karakteristik kemiringan endapan kecil atau relatif landai.

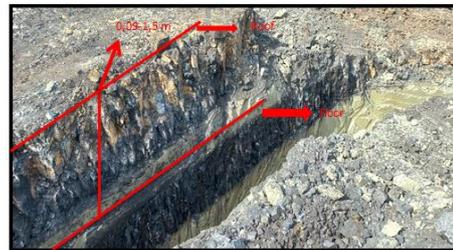
Pada daerah penelitian terdapat sebaran batubara berselingan dengan batu pasir dan batu lempung yang merupakan sedimen pembawa batubara. Pada daerah penelitian terdapat dua seam, yaitu seam H dan seam G. Urutan seam dari yang tertua ke yang termuda, seam G - seam H1 – seam H2 – seam 1. Seam G memiliki tebal 3,5 - 6 m, seam

H1 memiliki tebal 0,9 – 1,5 m, seam H2 memiliki tebal 0,7 – 1,0 m, seam 1 memiliki tebal 0,7 – 0,09 m.



Gambar 3 Coal Seam G (Sumber: Dokumen Perusahaan)

Berdasarkan gambar 3 batubara Seam G memiliki ketebalan batubara mencapai 3,5- 6 meter dengan kemiringan 23° endapan menerus ke barat laut.



Gambar 4 Coal Seam H (Sumber: Dokumen Perusahaan)

Berdasarkan gambar 4.2 batubara Seam H memiliki ketebalan mencapai tebal 0,9 – 1,5 m dengan kemiringan 23° endapan menerus ke barat laut. pengambilan contoh batubara di front penambangan dilakukan dengan metode *channel sampling*. *Channel sampling* adalah suatu metode pengambilan contoh dengan membuat alur sepanjang permukaan di lapisan batubara. Alur tersebut dibuat secara teratur dan seragam (lebar 40 cm, kedalaman 15-25 cm) secara horizontal. Sampel diambil dengan menggunakan pahat dan sekop kemudian dimasukkan ke dalam karung, pengambilan sample sebanyak 2 sample dengan berat 10 kg, untuk masing- masing sample di kirim ke laboratorium Sucofindo Cabang Jambi. Kegiatan *channel sampling* dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5 kegiatan *channel sampling* di front penambangan (Sumber: perusahaan)

Hasil uji laboratorium untuk sampel dari front penambangan sebagai mana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Laboratorium *Channel Sampling* pada front penambangan

| No sampel | Quality Parameters Of Coal | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-----------|
| | TM | IM | AC | VM | FC | TS | CV | | |
| | % ar | % adb | Cal/g ar | Cal/g adb | Cal/g daf |
| (Seam 1) F 1 | 46,05 | 14,90 | 1,46 | 45,89 | 37,75 | 0,18 | 3527 | 5701 | 6700 |
| (Seam 1) F 2 | 44,74 | 16,27 | 1,52 | 41,98 | 40,23 | 0,15 | 3871 | 5865 | 7134 |

(Sumber :Dokumen Perusahaan)

Data hasil laboratorium menunjukkan ada perbedaan hasil untuk sampel satu dan sampel dua. Nilai kalor untuk sampel satu (F1) adalah 5701 cal/gr (adb) dan sampel dua (F2) menunjukkan nilai 5865 cal/gr (adb). Beberapa hasil uji parameter lain juga menunjukkan nilai yang berbeda. Informasi perusahaan lapisan batubara yang di tambang adalah lapisan G. Sampling yang di lakukan jugapada lapisan G.

Kondisi Pada Front Penambangan

Pada kegiatan penambangan, lapisan batubara di gali menggunakan alat gali, kemudian dilakukan pemuatan kedalam alat muat. Setelah dimuat ke dalam alat muat, batubara akan di angkut menuju tempat penimbunan (*stockpile*). Pada daerah penelitian batubara di gali menggunakan *Excavator Kobelco SK 330* kemudian langsung dimuat ke dalam *Dump Truck Scania P251* untuk menuju ke tempat penimbunan (*stockpile*). Daerah penambangan pit satu berjarak ± 400 m ke arah *stockpile*. Kondisi front penambangan dan lapisan batubara yang di tambang dapat di lihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4 Kondisi fron penambangan & lapisan batubara (Sumber: Dokumen Pribadi)

Kondisi Pada Stockpile

Kondisi area *stockpile* pada daerah penelitian adalah terbuka (Gambar 4.2). Mekanisme penimbunan dan pembongkaran batubara di *stockpile* menggunakan metode FIFO (*First In First Out*), dimana batubara yang terlebih dahulu masuk harus di keluarkan terlebih dahulu. Hal ini untuk mengurangi resiko *degradation* dan pemanasan batubara, jarak antara tumpukan batubara yang satu dengan yang lain berjarak 5,2 m, dengan ketinggian antara 6m – 7m dengan luas area *stockpile*

0,653 Ha. Penumpukan batubara pada *stockpile* paling lama direncanakan sekitar 3 minggu. Jarak dari *front* penambangan ke *stockpile* dapat di tempuh dengan jarak ± 400 m, dengan kondisi jalan tanah perkerasan. *Stcokpile* dimana peneliti mengambil sampel dapat di lihat pada Gambar 4.5.



Gambar 5 kondisi Stockpile (Sumber: Dokumen Pribadi)

Sampling Pada Stockpile

Untuk mengetahui kualitas batubara di *stockpile*, dilakukan sampling sebanyak satu sampel. *Channel sampling* pada *stockpile* adalah dengan menggali permukaan *stockpile* sedalam kurang lebih 46 cm, sampel di ambil dari sisi atas bawa, samping kiri dan kanan. Masukkan cangkul ke bagian bawah lubang yang sudah digali di permukaan *stockpile* kemudian ambil sampelnya. *Channel sampling* diambil dengan menggunakan cangkul kemudian di masukkan kedalam karung, pengambilan sampel sebanyak 1 sampel dengan berat 10 kg, sampel di kirim ke laboratorium untuk di lakukan pengujian. Kegiatan sampling di *stockpile* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 6 kegiatan sampling di *stockpile* (Sumber: Dokumen Pribadi)

Hasil uji laboratorium untuk sampel dari *stockpile* area sebagai mana terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Laboratorium pada *stockpile*

| No sampel | Quality Parameters Of Coal | | | | | | | | |
|-----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-----------|
| | TM | IM | AC | VM | FC | TS | CV | | |
| | % ar | % adb | Cal/g ar | Cal/g adb | Cal/g daf |
| SP1 | 39,92 | 14,75 | 5,07 | 41,87 | 38,31 | 0,23 | 3769 | 5349 | 6274 |

(Sumber: Sucofindo Cabang Jambi 2022)

Data hasil laboratorium menunjukkan nilai kalori yang di dapat pada sampel *stockpile* (SP1) 5349 cal/g (adb). Beberapa hasil uji parameter lain sebagaimana terlihat pada tabel 4.2

Pembahasan

Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan perbandingan data kualitas batubara pada *front* penambangan dan *stockpile*. Melakukan analisa hasil pengamatan kegiatan penambangan dari *front* penambangan sampai *stockpile* untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya perbedaan kualitas.

Analisa Kualitas Batubara Pada Front Penambangan Dan Stockpile

Berdasarkan hasil dari data kualitas batubara di *front* penambangan dan *stockpile* (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2), untuk memudahkan dalam melakukan perbandingan maka di ambil nilai rata-rata kedua data sampling di *front* penambangan, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel juga menunjukkan hasil kualitas batubara dari *front* penambangan dan *stockpile*.

Tabel 3 Kualitas Batubara Pada *Front* Penambangan Dan *Stockpile*

| Sampling Area | Parameter Kualitas Batubara | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-----------|
| | TM | IM | AC | VM | FC | TS | CV | | |
| | % ar | % adb | Cal/g ar | Cal/g adb | Cal/g daf |
| Front | 46,05 | 14,90 | 1,46 | 45,89 | 37,75 | 0,18 | 3527 | 5701 | 6700 |
| Stockpile | 39,92 | 14,75 | 5,07 | 41,87 | 38,31 | 0,23 | 3769 | 5349 | 6274 |
| Selisih | 6,13 | 0,15 | 3,61 | 4,87 | 0,56 | 0,05 | 242 | 352 | 426 |

Keterangan :

-  Mengalami penurunan
-  Mengalami kenaikan

Berdasarkan data kualitas batubara yang berbeda sebagaimana di tunjukkan pada tabel di atas, dari sembilan parameter yang di ukur ada lima parameter yang mengalami penurunan (55,55%) dan ada empat parameter yang mengalami kenaikan (44,45%). Pada tabel terlihat parameter yang mengalami penurunan konsentrasi adalah total moisture (TM), Inherent Moisture (IM), volatile matter (VM), dan nilai kalori(CVadb dan Cvadf). Sedangkan paramater yang mengalami kenaikan konsentrasi adalah ash content (AC), fixed carbon (FC), total sulfur (TS), dan nilai kalor (Cvar).

Faktor-Faktor Terjadinya Penyebab Perbedaan Kualitas Batubara

Berdasarkan hasil penelitian kualitas batubara di *front* penambangan dan *stockpile* terdapat perbedaan konsentrasi, ada yang meningkat dan ada yang menurun. Beberapa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas batubara adalah sebagai berikut:

1. Tercampurnya parting dan kontaminan lain parting maupun pengotor lainnya seperti sampah organik maupun anorganik, dapat menyebabkan peningkatan kadar abu pada batubara. Dengan meningkatnya kadar abu pada batubara maka dapat menyebabkan nilai kalori pada batubara menurun.
2. Debu pengangkutan batubara, debu yang ditimbulkan pada proses batubara dapat

mengkontaminasi batubara sehingga dapat menyebabkan meningkatnya kadar abu pada batubara, peningkatan kadar abu dapat menyebabkan penurunan nilai kalori pada batubara.

3. Ketidakseragaman ukuran batubara, ukuran batubara yang semakin kecil tentunya akan membuat air semakin mudah untuk terserap kedalam rongga-rongga antar partikel batubara. Air yang terserap kedalam rongga-rongga tersebut tentunya akan menyebabkan kandungan total moisture dalam komposisi batubara akan semakin meningkat.

4. Support unik yang digunakan tidak dibersihkan terlebih dahulu pengotor yang menempel pada peralatan yang digunakan dapat saja mengotori batubara, sehingga kadar abu yang terkandung akan semakin tinggi. Kadar abu yang tinggi akan mengakibatkan kadar kalori batubara akan mengalami penurunan Muchjidin, 2006 dalam Anriani et al, 2013).

Cara Menjaga Kualitas Batubara

Beberapa yang dapat dilakukan untuk tetap menjaga stabilitas kualitas batubara

1. Penyiraman jalan angkut dari front loading ke talang akar secara rutin dengan bertujuan untuk mengurangi debu pada pengangkutan batubara sehingga kadar abu dapat berkurang.
2. Membersihkan vessel truck, crawler dan buket excavator sebelum digunakan sehingga batubara tidak terkontaminasi dengan material pengotor dan kadar abu dapat berkurang.
3. Perketat hand sorting dan perketat selective mining dengan tujuan material-material non batubara tidak tercampur kedalam batubara dan kadar abu dapat berkurang.

4. Memperbaiki tahapan scheduling pengambilan batubara dilapangan sehingga genangan air pada batubara meningkat dapat terhindari.

5. Alat gali muat dan angkut non coal (OB) jangan melintas front batubara dikarenakan pada unit tersebut rentan menempel material pengotor yang dapat menyebabkan kadar abu meningkat.

Kualitas Batubara Untuk Produsen

Karakteristik batubara yang dipasarkan ke pelanggan spesifikasi kesepakatan antara perusahaan dengan PT. PLTU Bukit Asam, Semen Padang, terlihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4 Spesifikasi tipikal batubara pada PT. Semen Padang

| Pabrik | Min CV(cal/g) | Maks TM (%) | Maks ASH (%) | Maks Sulfur (%) | Kebutuhan Maks % / bulan |
|-----------------------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------------|
| Pabrik 1 (ind. 2/3 4 dan 5) | 5.600 | 35 | 15 | 1 | 109.000 |
| Pabrik 2 (ind.6) | 5.200 | 40 | | | 58.000 |
| Pabrik 3 (ind 2/3) | 6.000 | 20 | | | 3.800 |

(Sumber PT. Semen Padang)

Berdasarkan Tabel 4.4 terlihat bahwa terdapat dua spesifikasi kebutuhan Untuk ind 2/3 yaitu kelompok pabrik 1 (ind2/3,3,4,5) dan pabrik 3 (ind 2/3) bedanya pabrik 1 (ind 2/3,4,5) berasal dari coal crusher ind 3,4,5, sedangkan plant 3 (ind 2/3) hanya berasal dari coal crusher ind 2/3 coal mill Ind 2/3 saja.

Tabel 5 Spesifikasi tipikal batubara

| Parameter | Spesifikasi tipikal batubara | | | Hasil uji laboratorium | |
|-----------|------------------------------|---------|---------|------------------------|-----------|
| | Minimal | Maximal | Tipikal | Front penambangan | Stockpile |
| TM | 3% | 35% | 7% | 46,05% | 39,92% |
| AC | 1% | 15% | 8% | 1,46% | 5,07% |
| TS | 0,10% | 1 % | 0,20% | 0,18% | 0,023% |
| CV | 5000 | 5600 | 5300 | 5701 (adb) | 5349(adb) |

(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Tabel 4.5. Terlihat bahwa kualitas batubara hasil uji laboratorium yang ada pada *front* penambangan sesuai seperti spesifikasi dari konsumen, kualitas batubara spesifikasi konsumen yaitu :

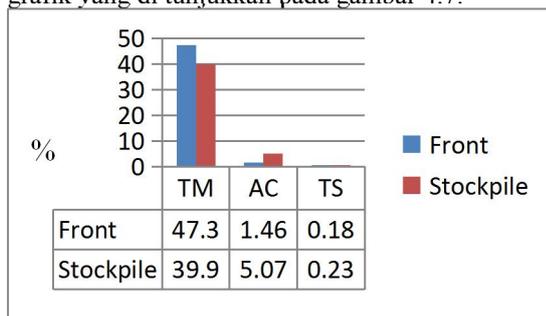
- *Total moisture* : minimal 3% dan maximal 35% sedangkan hasil kualitas batubara pada *front* penambangan 46,05%.
- *Ash content* : minimal 1% dan maximal 15% sedangkan hasil kualitas batubara pada *front* penambangan 1,46%.

- Total sulfur : minimal 0,10% dan maximal 1% sedangkan hasil kualitas batubara pada *front* penambangan 0,18%.
- *Calorite value* : minimal 5000 Cal/g dan maximal 5600 Cal/g sedangkan hasil kualitas batubara pada *front* penambangan 5701 Cal/g (adb).

Berdasarkan kesepakatan antara produsen/ perusahaan batubara dengan konsumen atau membeli batubara ada beberapa parameter yang perlu diperhatikan pada saat pengiriman batubara. Adapun beberapa parameter tersebut yaitu :

- Total Moisture/TM (kadar air total pada batubara) mengalami penurunan 6,13%
- Ash Content/AC (kadar abu pada batubara) mengalami kenaikan 3,61%
- Total Sulfur/TS (kadar sulfur pada batubara) mengalami kenaikan 0,05%
- *Calorific Value*/CV (kadar kalori pada batubara) mengalami penurunan 352%

Berdasarkan hasil pengamatan aktifitas penambangan batubara dan hasil analisa data kualitas batubara, terlihat bahwa kualitas batubara pada *front penambangan* mengalami kenaikan dibandingkan dengan data *stockpile*, hal ini dapat dilihat pada grafik yang di tunjukkan pada gambar 4.7.

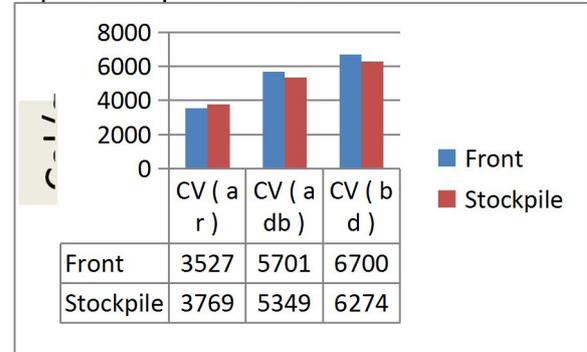


Gambar 7 Grafik Parameter Kualitas Batubara

Gambar 7 terlihat bahwa kualitas batubara pada *front* penambangan mengalami kenaikan di bandingkan pada *stockpile*. Parameter kualitas batubara yang mengalami kenaikan yaitu *total moisture*, sedangkan pada *stockpile* parameter kualitas batubara yang mengalami kenaikan yaitu ash content, total sulfur selisih atau besar kenaikan pada parameter kualitas batubara tersebut yaitu :

- *Total moisture* pada *front* penambangan 46,05% sedangkan pada *stockpile* 39,92 mengalami penurunan sebesar 6,13%
- *Ash content* pada *front* penambangan 1,46 sedangkan pada *stockpile* 5,07% mengalami kenaikan sebesar 3,61%
- Total sulfur pada *front* penambangan 0,18% sedangkan pada *stockpile* 0,23% mengalami kenaikan sebesar 0,05%

Karena kualitas batubara pada parameter *total moisture* dan *ash content* mengalami kenaikan, maka akan berdampak pada parameter *calorific value*. Kenaikan pada parameter *total moisture* dan *ash content* akan mengakibatkan menurunnya kualitas batubara pada parameter *calorific value*. Penurunan kualitas batubara pada parameter *calorific value* dapat di lihat pada Gambar 4.8.



Gambar 8 Grafik Parameter *Calorific Value*

Gambar 4.8 terlihat bahwa parameter *calorific value* pada *stockpile* mengalami penurunan di bandingkan pada *front* penambangan. Parameter kualitas batubara pada parameter *ash content* dan *total moisture* mengalami kenaikan dan nilai kalori batubara mengalami penurunan. Parameter kualitas batubara yang mengalami penurunan yaitu *calorific value* (ar), *calorific value* (adb), *calorific value* (daf), selisih atau besar penurunan pada parameter kualitas batubara tersebut yaitu:

- *calorific value* (ar) pada *front* penambangan 3527 Cal/g sedangkan pada *stockpile* 3769Cal/g, mengalami penurunan sebesar 242Cal/g
- *calorific value* (adb) pada *front* penambangan 5701 Cal/g sedangkan pada *stockpile* 5349Cal/g, mengalami penurunan sebesar 352Cal/g
- *calorific value* (db) pada *front* penambangan 6700 Cal/g sedangkan pada *stockpile* 6274Cal/g, mengalami penurunan sebesar 426 Cal/g

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat di simpulkan beberapa parameter yang mengalami perbedaan yang signifikan adalah:

- Nilai Total moisture pada front penambangan sebesar 46,05%
 - Nilai Ash conten pada stokpile sebesar 39,92%
1. Adanya perbedaan parameter dari front penambangan dan *stockpile* yang mengalami perubahan yaitu:
- Total moisture mengalami penurunan sebesar 6,13%

b. Ash content mengalami kenaikan sebesar 3,61%

- Nilai Fixed carbon pada front penambangan sebesar 37,75%

- Nilai Total sulfur pada stockpile sebesar 0.23%

- Nilai Carorific value pada front penambangan sebesar 3527 cal/g (ar)

- Nilai Carorific value pada stockpile sebesar 3769 cal/g (ar)

2. Parameter yang paling dominan yang mengalami perubahan yaitu:

- Fixed carbon mengalami kenaikan sebesar 0,56%

- Total sulfur mengalami kenaikan sebesar 0,05%

- Calorific value mengalami kenaikan sebesar

242Cal/g(ar)

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi perbedaan kualitas batubara pada *front* penambangan dan *stockpile* adalah : proses penambangan, kondisi *front* kerja, proses pemuatan (*loading*), proses pengolahan batubara pada *stockpile*, penanganan batubara di *stockpile*.

4. Untuk menjaga kualitas batubara pada stockpile adalah perlu di terapkan sistem FIFO (First In Frist Out) dimana batubara yang terlebih dahulu masuk, harus dikeluarkan terlebih dahulu, mengontrol temperatur dan swabakar, mengontrol terhadap kontaminasi dan housekeeping.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan maka dapat di tambahkan, saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah beberapa sebagai berikut:

1. Sebaiknya sistem manajemen di *stockpile* maupun di *front penambangan* lebih ditingkatkan lagi terutama dalam proses pengolahan supaya kualitas batubara dapat terjaga.
2. Sebaiknya menambahkan pompa air pada front penambangan agar parameter pada batubara tidak meningkat ketika curah hujan yang tinggi.
3. Sebaiknya melakukan kegiatan *washing plant* batubara pada *stockpile* untuk mengurangi kadar abu pada batubara.