

PROYEK AKHIR

**“Deviasi Total Moisture terhadap Perubahan Harga Batubara Site Kelubir
Mine Operation PT Pesona Khatulistiwa Nusantara Kabupaten Bulungan
Provinsi Kalimantan Utara”**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
dalam Menyelesaikan Program D-3 Teknik Pertambangan*



Oleh:

ARGI SAPUTRA
BP. 2011/1109042

Konsentrasi : Tambang Umum

Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

BIODATA

I. DATA DIRI :

Nama Lengkap : Argi Saputra
TM / NIM : 2011 / 1109042
Tempat / Tanggal lahir : Cupak / 26 Juni 1993
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : Zuldarmon
Nama Ibu : Melri
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat) Orang
Alamat tetap : SDN 04 Sungai Rotan Cupak Kecamatan Gunung
Talang Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera
Barat.



II. DATA PENDIDIKAN:

Sekolah Dasar : SDN 04 Sungai Rotan Cupak Solok
Sekolah Lanjutan Pertama : MTsN Koto Baru, Kabupaten Solok
Sekolah Lanjutan Atas : SMA Negeri 1 Gunung Talang Kabupaten Solok
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Proyek Akhir:

Tempat Kerja Praktek : PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara
Tanggal Kerja Praktek : 1 September 2014 s/d 4 Desember 2014
Topik Studi kasus : **“Pengaruh Deviasi Total Moisture terhadap
Perubahan Harga Batubara Site Kelubir
Mine Operation PT Pesona Khatulistiwa
Nusantara”**

Padang, April 2015

(Argi Saputra)
BP/NIM. 2011/1109042

**PENGARUH DEVIASI TOTAL MOISTURE TERHADAP PERUBAHAN
HARGA BATUBARA SITE KELUBIR MINE OPERATION PT PESONA
KHATULISTIWA NUSANTARA KABUPATEN BULUNGAN PROVINSI
KALIMANTAN UTARA**

RINGKASAN

(ARGI SAPUTRA, 1109042, 2015, 73 Halaman)

PT Pesona Khatulistiwa Nusantara merupakan salah satu perusahaan pemegang kontrak penambangan batubara yang berada di provinsi Kalimantan utara. Sebagai salah satu perusahaan pertambangan nasional PT PKN juga sangat berperan dalam pemenuhan kebutuhan batubara nasional maupun internasional. Hal ini membuat PT PKN tidak bisa sembarangan dalam hubungan pasar. Melalui peraturan direktorat jendral mineral dan batubara no 515/K/2011, pemerintah mencoba mengkomodifikasi penetapan harga batubara PT PKN bersama 60 perusahaan pertambangan batubara dan nama dagang batubara nasional lainnya.

Dalam peraturan tersebut harga batubara diurutkan berdasarkan tingkatan kalori. PT PKN berada pada urutan ke 60 dari 61 perusahaan. Pada urutan ini untuk penetapan harga kembali dipisahkan menjadi 2 bagian. Yaitu batubara dengan kadar total moisture kecil dari 40% dan besar dari 40%. Karena PT PKN memiliki nilai total moisture yang lebih besar dari 40%. Maka penentuan harga batubara PT PKN amat sangat bergantung terhadap besaran nilai total moisture tersebut. Berdasarkan pengamatan penulis selama dilapangan pun nilai ini cenderung mengalami peningkatan sehingga kadarnya melebihi dari batas permintaan konsumen atau industri.

Berdasarkan penelitian pada bulan September 2014 didapatkan bahwa setiap kenaikan 1% total moisture harga batubara mengalami perubahan sebesar 0.76 US\$/Ton dari harga semula, ini setara dengan 3.56%. perubahan harga ini dapat ditentukan dengan persamaan ($Y = -55.41 * X + 5879$)

Kata Kunci: Harga, Total Moisture, Deviasi

**THE INFLUENCE OF DEVIATION ON TOTAL MOISTURE OF COAL
PRICE'S PT PESONA KHATULISTIWA NUSANTARA SITE JOB
KELUBIR MINE OPERATION**

**ABSTRAC
(ARGI SAPUTRA, 1109042, 2015, 73 Note's)**

PT Pesona Equatorial Archipelago is one of the coal mining contract holders who are in the province of North Borneo. As one of the national mining company PT PKN also very instrumental in the fulfillment of national and international coal. This makes the PT PKN can not arbitrarily in relation to the market. Through regulation directorate general of mineral and coal No. 515 / K / 2011, the government tried to accommodate the pricing of coal PT PKN together 60 coal mining companies and trade names other national coal.

In the regulation of coal prices sorted by level of calories. PT PKN was ranked 60th out of 61 companies. At this order to re-pricing is separated into two parts. Namely coal with total moisture content of less than 40% and greater than 40%. Because PT PKN has a total value of moisture is greater than 40%. Then the pricing of coal PT PKN extremely dependent on the magnitude of the value of total moisture. Based on the observations of the author during the field was this value tends to increase so that the levels are in excess of the limit consumer demand or industry.

According to a study in September 2014 found that every increase of 1 % total moisture in coal prices unchanged at 0.76 US \$ / Ton of the original price , this is equivalent to 3:56 % . These price changes may be determined by the equation ($Y = -55.41 * X + 5879$)

Keyword: Price's, Influence, Total Moisture

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini. Adapun tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam proses kegiatan dan penyelesaian TA ini penulis banyak menemui kesulitan. Hal ini dikarenakan masih terbatasnya kemampuan, pengalaman, serta pengetahuan penulis. Berkat bantuan dari berbagai pihak penulis dapat menyelesaikannya, tetapi penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu saya mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir saya di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara.

Akhir kata dengan segala keikhlasan hati penulis mengucapkan terimakasih, semoga TA ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Padang, 26 April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN.....	iii
SURAT KETERANGAN TIDAK PLAGIAT.....	iv
BIODATA	v
RINGKASAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Studi Kasus.....	4
F. Manfaat Studi Kasus.....	5
BAB II. TOPIK PEMBAHASAN.....	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
1. Genesa Batubara.....	6
2. Analisa Kualitas Batubara	8
a. Analisa Proximate	8
b. Calorific Value	19
3. Sampling dan Preparasi Batubara	20
a. Sampel Batubara Insitu	20
b. Definisi-Definisi Dalam Sampling	22
c. Prinsip Sampling	24

d. Increment	25
4. Deviasi Nilai Total Moisture	28
5. Penentuan Harga Batubara	28
a. Harga Batubara Acuan.....	29
b. Harga Patokan Batubara Marker	30
c. Harga Patokan Batubara Marker no 8	31
d. Harga Patokan Batubara Lain no 9-65.....	31
e. Harga Patokan Batubara Lain no 67-72.....	32
B. Kerangka Pikir.....	35
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Jadwal Penelitian	36
B. Jenis Studi Kasus	37
C. Lokasi Penelitian	37
1. Lokasi Kesampaian Daerah	38
2. Flora dan Fauna.....	38
3. Iklim dan Curah Hujan	38
4. Air Tanah dan Air Permukaan	39
5. Geologi	40
6. Geomorfologi.....	42
7. Stratigrafi	42
8. Cadangan dan Kualitas Batubara	45
D. Sumber Data dan Teknik Pengambilan Data	45
E. Metode Analisis Data.....	47
F. Tahapan Analisis Data	48
BAB IV. DATA DAN ANALISIS.....	53
A. Data Penelitian	53
1. Data <i>Mine Forecast</i>	53
2. Data Uji <i>Coal Getting</i>	54
B. Analisis	56
1. Deviasi Nilai Total Moisture	56

2. Pengaruh Perubahan TM Terhadap Perubahan Harga	61
C. Pembahasan.....	67
1. Hubungan Antara <i>Calorific Value</i> dan <i>Total Moisture</i>	67
2. Hubungan Antara Harga Batubara dan <i>Total Moisture</i>	69
BAB V. PENUTUP.....	67
A. Kesimpulan	72
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN	74

DAFTAR GAMBAR

	<i>halaman</i>
Gambar 3.1 Peta Geologi Regional Pesona Khatulistiwa Nusantara	40
Gambar 3.2 Cekungan Tarakan.....	43
Gambar 3.3 Stratigrafi Batuan PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara.....	45
Gambar 3.4 DT <i>Hauling</i> di <i>Hopper</i>	51
Gambar 3.5 Pengambilan Sampel di Hopper	51
Gambar 3.6 DT <i>Hauling</i> di <i>ROM</i>	52
Gambar 3.7 Pengambilan Sampel di ROM.....	52
Gambar 4.1 Area Loading tergenang Air.....	61
Gambar 4.2 Front Loading tergenang Lumpur.....	63
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Total Moisture dengan Calorific Value	69
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Harga Dengan Total Moisture.....	70

DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 2.1 Korelasi Volatile Matter dengan Peringkat Batubara	17
Tabel 2.2 Jumlah dan Berat Increment Untuk 1000 Ton.....	26
Tabel 2.3 Scoop.....	28
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Kualitas Batubara.....	46
Tabel 4.1 Data Mine Forecast.....	55
Tabel 4.2 Kualitas batubara Coal Getting hasil Uji Laboratorium	57
Tabel 4.3 Perbandingan Total moisture Coal Getting dengan Mine forecast.....	59
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Selama Pengambilan Sampel.....	60
Tabel 4.5 Fraksi Kandungan Air batubara PT PKN.....	64
Tabel 4.6 Nilai HPB PT PKN berdasarkan Perubahan Total Moisture.....	66
Tabel 4.7 Perubahan Harga Setiap Perubahan 1% Total Moisture.....	67
Tabel 4.8 Perubahan Harga dalam Persen.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

- 1) Lampiran A Peraturan dirjen Minerba no 515/k/2011 Tentang formula penetapan harga patokan batubara
- 2) Lampiran B Kualitas batubara hasil uji laboratorium Geoservis
- 3) Lampiran C Database Mine Forecast Kelubir Mine Operation PT Pesona Khatulistiwa Nusantara.
- 4) Lampiran C Struktur organisasi PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara di kantor pusat Jakarta
- 5) Lampiran D Struktur organisasi PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara di lokasi tambang Blok Kelubir
- 6) Lampiran E Peta Administratif Provinsi Kalimantan Utara

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Total moisture merupakan salah satu parameter penting dalam proses penjualan batubara. Secara genesa, pembentukan nilai *total moisture* bisa berasal karena adanya kontaminasi luaran batubara. Kontaminasi bisa terjadi akibat fenomena alam seperti hujan, air tanah, adanya lumpur, dan spoil yang bercampur dengan batubara.

Pada proses penjualan batubara terlebih dahulu dilakukan kesepakatan mengenai batas-batas beberapa parameter kualitas batubara yang bisa diterima oleh konsumen atau *buyer*. Batas tersebut biasanya tercantum dalam dokumen *shipping order* dimana jika kualitas yang diminta tidak sesuai maka *owner* wajib membayarkan penalti jika batubara dalam kondisi garansi ataupun *reject*.

Batubara PT Pesona Khatulistiwa Nusantara kadar *total moisture* berada pada batas *reject* penjualan yaitu 45% Ar. Jika melebihi dari batas tersebut maka perusahaan berkewajiban membayarkan penalti kepada pembeli. Karena jika kadar *total moisture* melebihi batas maka akan mempengaruhi terhadap jumlah kalori batubara, hal ini berarti semakin banyak kadar air maka kemampuan pembakaran batubara akan semakin menurun. Padahal dalam dunia industri kemampuan pembakaran batubara inilah yang sangat dicari.

Nilai kalori dan *total moisture* batubara ini juga menentukan harga jual batubara itu sendiri. Apalagi PT PKN dimana kadar *moisture* nya

melebihi dari 40%, maka ini bisa berdampak terhadap harga batubara. Hal ini tertuang dalam aturan yang dikeluarkan oleh pemerintah melalui peraturan direktorat Jendral Mineral dan Batubara Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia no 515 tahun 2011 tentang formula penetapan harga patokan batubara. Formula ini mengatur sebanyak 65 nama dagang dari berbagai perusahaan batubara nasional.

PT Pesona Khatulistiwa Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang penetapan harga batubaranya diatur melalui peraturan tersebut. Berdasarkan pengamatan selama dilapangan maka penulis berkesimpulan bahwa nilai air pada batubara site kelubir mine operation PT PKN sering terjadi perubahan. Oleh karena itu penulis merasa perlu untuk mengetahui tentang pengaruh deviasi *total moisture* terhadap perubahan harga batubara PT Pesona Khatulistiwa Nusantara area kerja Kelubir *Mine Operation*.

B. Identifikasi Masalah

Dalam pelaksanaan studi kasus identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas, sehingga pada tahap penyelesaian masalah tersebut dapat terurut dengan baik, dalam studi kasus ini masalahnya dapat dikelompokkan:

1. Adanya kontaminasi dari luaran batubara serta kondisi *front loading* yang tergenang air, lumpur dan hujan. Sehingga bisa menaikkan kadar air melebihi batas yang ditentukan.

2. Adanya perjanjian mengenai batas-batas kualitas yang dapat diterima dan ditolak oleh *buyer* berupa *shipping order*.
3. Perubahan nilai *Total Moisture* yang berdampak pada perubahan nilai kalori batubara. dimana jika *Total Moisture* mengalami kenaikan maka nilai kalori akan mengalami penurunan dan demikian sebaliknya.
4. Perlunya adanya perhitungan deviasi nilai *Total Moisture* dan berapa besarnya pengaruh perubahan kadar air terhadap harga batubara *site* KMO PT-PKN.

C. Batasan Masalah

Pada proyek akhir ini penulis membatasi masalah menjadi:

1. Data hasil uji laboratorium terhadap kualitas batubara yang baru selesai ditambang dan disampel pada kegiatan *dumping point* di area CPP.
2. Analisa terhadap adanya deviasi nilai *Total moisture* serta pengaruhnya terhadap harga batubara berdasarkan peraturan dirjen minerba no 515/k/2011 tentang formula untuk penetapan harga patokan batubara.

D. Rumusan Masalah

Nilai *Total Moisture* merupakan besaran kadar air yang terdapat dalam batubara. kadar air tersebut bisa berasal dari *inherent moisture* dan juga berasal dari *total moisture* batubara.

Dalam kegiatan penambangan nilai *total moisture* bisa mengalami kenaikan yang disebabkan oleh tergenangnya batubara pada area *loading*,

adanya rembesan air yang memang terakumulasi disekitar batubara maupun dikarenakan cuaca dalam kondisi hujan.

Penurunan nilai *total moisture* juga bisa disebabkan oleh hamparan sinar matahari, angin maupun karena proses pencampuran batubara. pada kegiatan penjualan batubara nilai *total moisture* akan disepakati ambang garansi dan batas *reject* yang disepakati oleh penjual dan pembeli. berdasarkan hal tersebut maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Berapa banyak dan berat sampel yang perlu diambil untuk mewakili produksi dalam satu *shift*?
2. Berapakah besaran dan faktor deviasi nilai total moisture batubara site KMO PT-PKN?
3. Apakah pengaruh deviasi nilai total moisture terhadap nilai kalori dan harga jual batubara?

E. Tujuan Studi Kasus

Tujuan studi kasus adalah untuk mengkaji permasalahan yang timbul pada suatu objek pengamatan, sehingga dalam studi kasus pada site *Kelubir Mine Operation* bertujuan untuk:

1. Mengetahui bagaimana hubungan *Total moisture* dengan Kalori dan harga batubara.
2. Mengetahui besaran pengaruh perubahan nilai *total moisture* terhadap harga batubara dengan acuan peraturan dirjen minerba no 515 tahun 2011.

F. Manfaat Studi Kasus.

1. Menambah ilmu dan wawasan tentang kegiatan aktifitas penambangan di lapangan khususnya pada proses penjagaan kualitas batubara agar dapat menjadi bekal untuk diaplikasikan nantinya di dunia kerja.
2. Memberikan evaluasi dan saran tentang total moisture dalam penjagaan kualitas batubara ke perusahaan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Genesa Batubara

Batubara merupakan batuan sedimen yang secara kimia dan fisika adalah heterogen yang mengandung unsure-unsur karbon, hydrogen, serta oksigen sebagai komponen utama dan belerang serta nitrogen sebagai unsure tambahan. Ada juga yang mengartikan batubara sebagai batuan karbonat yang berbentuk padat, rapuh, berwarna cokelat tua sampai hitam, dapat terbakar yang terjadi akibat perubahan tumbuhan secara kimia dan fisik.

Proses pembentukan batubara terdiri dari dua tahap yaitu tahap biokimia atau penggambutan dan tahap geokimia atau pembatubaraan. Tahap penggambutan atau *peatification* adalah tahap dimana sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi tersimpan dalam kondisi reduksi di daerah rawa dengan sistem pengeringan yang buruk dan selalu tergenang air pada kedalaman 0,5 – 10 meter. Material tumbuhan yang busuk ini melepaskan H, N, O, dan C dalam bentuk senyawa CO₂, H₂O, dan NH₃ untuk menjadi humus. Selanjutnya oleh bakteri anaerobik dan fungi diubah menjadi gambut (Stach, 1982, *op cit* Susilawati 1992).

Tahap pembatubaraan (*coalification*) merupakan gabungan proses biologi, kimia, dan fisika yang terjadi karena pengaruh pembebanan dari sedimen yang menutupinya, temperatur, tekanan, dan waktu terhadap komponen organik dari gambut (Stach, 1982, *op cit* Susilawati 1992).

Pada tahap ini presentase karbon akan meningkat, sedangkan presentase hidrogen dan oksigen akan berkurang (Fischer, 1927, *op cit* Susilawati 1992). Proses ini akan menghasilkan batubara dalam berbagai tingkat kematangan material organiknya mulai dari lignit, sub bituminus, bituminus, semi antrasit, antrasit, hingga meta antrasit.

Berdasarkan daerah pembentukannya, ada dua teori yang penting untuk diketahui yaitu teori INSITU dan teori DRIFT.

Teori INSITU menjelaskan bahwa batubara terbentuk di daerah dimana tumbuhan tersebut berasal atau dengan kata lain endapan batubara tersebut berada di hutan atau di daerah bekas hutan tumbuhan yang membentuk batubara tersebut. Daerah pembentukan dapat terjadi di hutan basah atau daerah hutan yang berawa, karena di daerah seperti ini beberapa jenis bakteri pengurai tidak aktif, bahkan mati.

Sedangkan di daerah hutan kering, pembusukan terjadi sempurna sehingga tidak ada material organik yang tersisa kecuali mineral yang kembali ke tanah dan pada kondisi ini . tumbuhan yang mati tersebut tidak akan menjadi batubara.

Teori DRIFT menjelaskan bahwa batubara terbentuk di daerah yang bukan merupakan daerah dimana tumbuhan pembentuk batubara tersebut berasal. Tumbuhan atau pohon yang sudah mati, kemudian terbawa oleh air (banjir), kemudian terendapkan di delta-delta sungai atau didalam danau purba sehingga pembusukan tumbuhan tersebut tidak

sempurna dan akhirnya membentuk fosil tumbuhan yang kemudian menjadi batubara dengan teori DRIFT

1. Analisa Kualitas Batubara

Dalam *coal analysis* terdapat beberapa parameter – yang diperlukan. Parameter tersebut dapat dilakukan analisa sebagai berikut:

a. Analisa *Proximate*

analisa *proximate* adalah analisa untuk mengetahui presentase dari kadar kelembaban, zat terbang, karbon tertambat, dan kadar abu. Hasil analisa walaupun tidak tepat lebih cenderung menampilkan hasil analisa dari conto yang diterima atau *As received*.

1) *Moisture*

Moisture di dalam batubara dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu *inherent moisture* dan *extraneous moisture*. Dua istilah tersebut merupakan istilah pengertian bukan istilah parameter. *Inherent moisture* adalah *moisture* yang terkandung dalam batubara dan tidak dapat menguap atau hilang dengan pengeringan udara atau *air drying* pada *ambien temperature* walaupun batubara tersebut telah di *milling* ke ukuran 200 mikron.

Inherent moisture ini hampir menyatu dengan struktur molekul batubara karena berada pada kapiler yang sangat kecil

dalam partikel batubara. Nilai *Inherent moisture* ini tidak fluktuatif dengan berubah-ubahnya humiditas ruangan. Dan *moisture* ini baru bisa di hilangkan dari batubara pada pemanasan lebih dari 100 derajat Celsius.

Extraneous moisture adalah *moisture* yang berasal dari luar dan menempel atau teradsorpsi di permukaan batubara atau masuk dan bergabung dalam retakan-retakan atau lubang-lubang kecil batubara. Sumber *extraneous moisture* ini misalnya ; air dari genangan, air hujan, dan lain-lain. *Moisture* ini dapat dihilangkan atau diuapkan dengan cara *air drying* atau pemanasan di oven pada *ambien temperature*. Ada yang mengistilahkan untuk *moisture* ini adalah *surface moisture* atau *Free moisture*.

Parameter – parameter yang termasuk ke dalam penentuan kadar *moisture* adalah ;

1) *Equilibrium Moisture/ Inherent Moisture / Bed Moisture / In Situ Moisture*

Equilibrium moisture adalah parameter penentuan *moisture* sebagai pendekatan untuk menentukan *inherent moisture* atau *insitu moisture* dalam batubara. EQM ini biasanya ditentukan pada saat explorasi batubara yang kegunaanya adalah untuk memperkirakan nilai TM pada saat batubara tersebut ditambang. Nilai EQM ini relative tidak

fluktuasi nilainya pada satu seam yang sama. Selain untuk memperkirakan TM, juga EQM berguna dalam menentukan golongan atau *rank* dari suatu batubara terutama untuk *Low rank coal* yang penentuan *rank* nya menggunakan nilai *calorific value* pada basis MMMF (*moist, mineral matter free basis*), dimana basis ini memerlukan data insitu moisture atau EQM. EQM ini adalah istilah penentuan dalam standard ASTM, sedangkan dalam ISO standard istilah parameternya adalah MHC (Moisture Holding Capacity)..

2) *Total Moisture / As Received Moisture / As Sampled Moisture / As*

Total moisture biasanya ditentukan pada batubara mulai dari explorasi sampai *transshipment*. Nilainya sangat penting sekali, karena dalam penjualannya nilai TM sangat diperhatikan dan menentukan harga dari batubara tersebut selain berpengaruh pada nilai parameter-parameter lain dalam basis *as received*. Dalam explorasi, TM ditentukan untuk menaksir atau memperkirakan nilai TM batubara in-situ sekaligus untuk menentukan nilai *surface moisture* nya dari selisih antara TM dan EQM. Karena TM adalah jumlah dari EQM dengan *surface moisture*. ($TM = EQM + SM$). Selain itu, nilai TM yang didapat dari sample core pada saat explorasi banyak digunakan oleh *geologist* untuk menampilkan data

dalam basis *as received* pada saat batubara tersebut belum ditambang.

Pada *coal in bulk*, nilai TM ini dipengaruhi oleh luas permukaan batubara (*size distribusi*), juga oleh cuaca, sehingga nilai TM pada *coal in bulk* relatif fluktuatif seiring dengan keadaan cuaca atau musim dan *size* distribusi dari batubara tersebut terutama setelah di *crushing*.

Total moisture dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$TM\% = ADL + [RM \times \frac{(100 - ADL)}{100}]$$

Dimana :

ADL merupakan kadar *Air Dry Loss* yaitu presentase berat setelah dikering udarakan atau bisa juga disebut dengan *Free Moisture* dimana diartikan sebagai kadar kandungan air yang datang dari luar, yaitu pada saat batubara ditambang, diangkut atau keuhujan.

Residual Moisture merupakan sisa air yang terdapat dalam batubara setelah dihilangkan *Free Moisture* nya. *Moisture* ini hanya dapat dihilangkan bila batubara dipanaskan dalam suhu 110⁰ C pada kurun waktu tertentu.

3) *Air Dried Moisture*

Sesuai dengan namanya, *air dried moisture* adalah nilai *moisture* batubara pada saat setelah batubara tersebut di *air drying*. Nilai *moisture* ini sangat penting karena pada dasarnya semua parameter ditentukan pada sample setelah *air drying* sehingga basisnya adalah *air dried basis*.

Nilai parameter dalam basis ini merupakan actual hasil analisa dari Lab. Sedangkan basis-basis lainnya dalam *coal analysis* merupakan kalkulasi saja dari nilai-nilai *air dried basis* ini. Jadi jelaslah bahwa tanpa nilai *air dried moisture*, parameter-parameter yang lain tidak dapat diubah ke dalam basis lainnya. Selain itu nilai *ADM* ini berpengaruh pada nilai parameter lainnya pada basis *air dried*, seperti *CV*, *VM*, Sulfur dan lain-lain. Sehingga nilai *ADM* menjadi lebih penting lagi apabila spesifikasi dinyatakan dalam basis *air dried*.

4) *Transportable Moisture Limit*

Batubara *in bulk* yang diangkut dengan menggunakan palka tertutup seperti kapal-kapal besar, dalam kondisi tertentu yang diakibatkan oleh angin dan ombak, memungkinkan terjadinya segregasi *moisture* dan *finer coal* dari *bulk* dan membentuk semacam “*liquefaction*” dan pada

kondisi tertentu dapat membahayakan kapal tersebut terutama pada stability kapal selama dalam pelayarannya. Oleh karena itu *International Marine Organisation* mensyaratkan untuk setiap kapal yang mengangkut batubara terutama *low rank coal*, harus meminta *statement* dari *Shipper* mengenai nilai *transportable moisture limit* dari batubara yang akan dimuat.

2) *Ash Content*

Sebenarnya batubara tidak mengandung ash melainkan mengandung *mineral matter*. *Ash* adalah istilah parameter dimana setelah batubara dibakar dengan sempurna, material yang tersisa dan tidak terbakar adalah *ash* atau abu sebagai sisa pembakaran. Jadi *ash* atau abu merupakan istilah umum sebagai sisa pembakaran.

Pada material yang lain mungkin *ash* ini dapat mencerminkan langsung *mineral matter* yang terkandung dalam material yang dibakar tersebut. Akan tetapi di dalam batubara hal tersebut tidak selamanya terjadi karena terjadinya reaksi-reaksi kimia selama pembakaran atau *insinerasi* batubara tersebut, sehingga nilai *ash* yang didapat relative akan lebih kecil dibanding dengan nilai *mineral matter* yang sebenarnya.

Ada pula yang menggolongkan mineral dalam batubara ke dalam tiga kategori yaitu ;

a) *Mineral Matter*

Merupakan unsur-unsur yang terikat secara organik dalam rantai carbon sebagai kation pengganti hidrogen. Unsur ini biasanya ada dalam batubara pada saat pembentukan batubara yang berasal dari tumbuhan atau pohon pembentuk batubara tersebut. Unsur yang biasanya ditemukan sebagai *mineral matter* ini adalah Kalsium, Sodium, dan juga ditemukan besi dan alumina pada *low rank coal*.

b) *Inherent Ash*

Superfine discrete mineral yang masih dapat tertinggal dalam partikel batubara setelah *dipulverize*.

c) *Extraneous Ash*,

Yang termasuk kedalam kategori ini adalah tanah atau pasir yang terbawa pada saat penambangan batubara dan mineral yang keluar dari partikel batubara pada saat *dipulverize*.

Ketiga jenis ash tersebut sangat tergantung pada lingkungan pada saat pembentukan batubara serta bahan pembentuk batubara sehingga memiliki sifat-sifat *thermal* masing-masing, akibatnya juga setiap *type ash* tersebut memiliki kontribusi yang berbeda terhadap *slagging* dan *fouling*. Penentuan di laboratorium yaitu dengan

membakar batubara pada temperature 750 atau 800 derajat celsius sampai dianggap pembakaran telah sempurna.

Dalam *prosedure standard temperature* dan waktu pembakaran ditentukan yang nilainya tergantung kepada standard masing-masing. Penentuan secara prosedur di atas untuk batubara tertentu yang mengandung banyak pyrite dan carbonat, menjadi tidak begitu teliti karena selama pembakaran terjadi beberapa reaksi akan terjadi.

Dalam basis *dry mineral matter free* basis untuk penentuan rank batubara di ASTM, Ash yang digunakan adalah hasil kalkulasi dimana *ash* dinyatakan sebagai *ash* bebas sulfat.

3) *Volatile Matter*

Volatile matter adalah zat terbang yang terkandung dalam batubara. Zat yang terkandung dalam *volatile matter* ini biasanya gas hidrokarbon terutama gas methane.. Di laboratorium sendiri penentuannya dengan cara memanaskan sejumlah batubara pada temperature 900 derajat Celsius dengan tanpa udara. *Volatile matter* keluar seperti jelaga karena tidak ada oksigen yang membakarnya. *Volatile matter* merupakan salah satu indikasi dari rank batubara.

Dalam klasifikasi batubara ASTM, *volatile matter* digunakan sebagai parameter penentu rank untuk batubara *high rank coal*. Sifat dalam coal combustion, *volatile matter* memegang peranan penting karena ikut menentukan sifat-sifat pembakaran seperti efisiensi pembakaran karbon atau *carbon loss on ignition*. *volatile matter* yang tinggi menyebabkan batubara mudah sekali terbakar pada saat *injection* ke dalam suatu boiler. *Low rank coal* biasanya mengandung *volatile matter* yang tinggi sehingga memiliki efisiensi yang sangat tinggi pada saat pembakaran di *power station*.

Volatile matter juga digunakan sebagai parameter dalam memprediksi keamanan batubara tambang-tambang bawah tanah. Tingginya nilai *volatile matter* semakin besar pula resiko dalam penyimpanannya terutama dari bahaya ledakan.

Kadar *volatile matter* akan menjadi salah satu faktor penting dalam penentuan ranking batubara. pada batubara *low rank* maka *VM* nya selalu tinggi. Seperti yang digambarkan dalam *international classification of coals by Volatile Matter Content*:

Tabel 2.1
Korelasi Volatile Matter dengan Peringkat Batubara

Class	Volatile Matter	Description
0	0-3%	Coke
1	3-10%	Anthracite
2	10-14%	Semi-Anthracite
3	14-20%	Semi Bituminous-Bituminous
4	20-28%	Low Volatile
5	28-33%	Medium Volatile
6,7,8,9	>33%	High Volatile

Salah satu efek samping pada batubara *volatile matter* yang tinggi pada *stockpile* akan mudah terbakar dan teroksidasi.

4) *Fixed Carbon*

Fixed carbon adalah parameter yang tidak ditentukan secara analisis melainkan merupakan selisih 100 % dengan jumlah kadar *moisture*, *ash*, dan *volatile matter*. *Fixed carbon* ini tidak sama dengan *total carbon* pada *Ultimate*. Perbedaan yang cukup jelas adalah bahwa *Fixed carbon* merupakan kadar karbon yang pada temperature penetapan *volatile matter* tidak menguap.

Sedangkan karbon yang menguap pada *temperature* tersebut termasuk kedalam *volatile matter*. Sedangkan total karbon yang ditentukan pada *ultimate analysis* merupakan semua karbon dalam batubara kecuali karbon yang berasal dari karbonat. Jadi baik hidrokarbon yang termasuk ke dalam

Volatile matter atau *fixed carbon* termasuk di dalamnya. Penggunaan nilai parameter ini sama dengan *volatile matter* yaitu sebagai parameter penentu dalam klasifikasi batubara dalam ASTM standard. Serta untuk keperluan tertentu *fixed carbon* bersama *volatile matter* dibuat sebagai suatu ratio yang dinamakan *fuel ratio* (FC/VM).

$$FC = 100 - (TM + IM + Ash)$$

5) Sulfur

Sulfur didalam batubara sama seperti halnya material yang lain terdiri dari dua jenis yaitu sulfur organik dan sulfur anorganik. Sulfur organik biasanya ada dalam batubara seiring dengan pembentukan batubara dan berasal dari tumbuhan pembentuk batubara tersebut. Dan tidak menutup kemungkinan juga berasal dari luar tumbuhan yang dikarenakan suatu reaksi kimia yang terjadi pada saat peatifikasi dan coalifikasi pada saat perubahan diagenetik dan perubahan kimia. Sedangkan sulfur anorganik berasal dari lingkungan dimana batubara tersebut terbentuk. atau dari mineral yang berada disekeliling batubara atau bahkan yang berada dalam seam batubara yang membentuk *parting*, *splitting*, *band* dan lain-lain.

Sulfur anorganik ini biasanya dibagi lagi menjadi dua jenis yaitu *pyritic* sulfur dan *sulfat* sulfur.

Organik sulfur secara teoritis tidak dapat dipisahkan dari batubara dengan metoda separasi yang menggunakan dens *medium plan* atau *washing* karena sulfur tersebut terikat secara organik dalam molekul batubara.

Sedangkan anorganik sulfur secara teoritis dapat dihilangkan atau dikurangi dengan cara separasi media karena termasuk ke dalam *mineral matter* yang memiliki density lebih tinggi dibanding batubara. Selain itu *pyritic* sulfur juga digunakan sebagai bahan acuan dalam memprediksi kecenderungan batubara tersebut untuk terbakar secara spontan pada waktu penyimpanannya di *stockpile*.

b. *Calorific Value*

Nilai Kalori atau *Calorific Value* adalah jumlah unit panas yang dikeluarkan per unit bahan bakar yang dibakar dengan oxygen, nitrogen dan oksida nitrogen, carbondioksida, sulfurdioksida, uap air dan abu padat

Nilai kalori biasanya dilaporkan sebagai :

1. *Gross Calorific Value*, adalah jumlah unit panas yang dikeluarkan per unit bahan-bahan yang dibakar dengan oksigen di bawah kondisi standar. Disebut juga kalori gross pada volume konstan
2. *Net Calorific Value*, adalah konversi secara matematis dari *Gross Calorific Value* dengan menerapkan faktor koreksi yang didasarkan

pada kandungan hydrogen, oksigen dan moisture. Biasa disebut sebagai panas pembakaran pada tekanan konstan dimana air berujud gas.

3. Sampling dan Preprasi Batubara

Sampling and weighing of Bulk Solids”, sampling didefinisikan sebagai: “Proses pengumpulan suatu set *primary increment* dari suatu *sampling unit* dengan suatu cara sehingga pengukuran contoh analisis atau pengujian signifikan untuk *sampling unit* tersebut.”

Sampling merupakan proses yang paling penting dalam penentuan kualitas atau mutu dari suatu mineral. Reliabilitas dari suatu hasil pengujian 80% terletak pada reliabilitas *sampling* .

Sampling batubara merupakan *sampling* yang paling sulit karena batubara merupakan material padat yang sangat heterogen.

Faktor Heterogenitas batubara :

- Bahan pembentuk batubara dan kondisi pembentukan
- Situasi dan kondisi pada saat penambangan / eksploitasi
- Situasi dan Kondisi pada saat penumpukan / *storage*
- Processing / *handiling* batubara

a. Sampel Batubara Insitu

Pada sample batubara insitu di bagi menjadi 2 bagian yaitu :

1) Chanel Sampling

Channel sampling adalah proses pengambilan sample dari suatu *seam* batubara dengan cara membuat *channel* atau saluran dari bagian *top* sampai ke *bottom seam* batubara tersebut atau sebagian dari tebal *seam* tersebut

Ada tiga tipe *chanel sampling*:

- a. *Outcrop*
- b. *Seam Face* (pada saat penambangan)
- c. *Cut box sampling*

2) Coring Sampling

Coring Sampling adalah proses pengambilan contoh batubara dengan cara *drilling* atau pengeboran terhadap *seam* batubara.

Sampling batubara curah (*Coal in Bulk*) terbagi menjadi dua yaitu:

- Batubara diam (*stationary*) : Batubara di *Stockpile*, batubara di Kereta api, batubara Kapal Tongkang, batubara diPalka kapal
- Batubara Bergerak (*moving*) : Batubara saat di muat ke DT, Batubara saat diatas *conveyor*, batubara saat dimuat kekapal.

Sampling terhadap batubara diam atau *stationary Sampling*, lebih bersifat indicatif, karena *sample* yang terambil hanya di bagian permukaan saja, sedangkan bagian dalam tumpukan batubara tidak terambil.

Apabila *stationary Sampling* dilakukan untuk tujuan komersial, maka sebelum dilakukan *sampling* tersebut, harus ada *agreement* antara pembeli dan penjual dan masing-masing mengetahui akan kelemahan *sample* tersebut, dan terjadinya perbedaan antara hasil analisa dari *sampling* yang satu dengan hasil analisa dari *sampling* yang lain sangat mungkin terjadi.

Sampling yang dilakukan pada saat batubara bergerak lebih representatif, karena kemungkinan terambilnya contoh di setiap bagian atau posisi batubara lebih besar.

b. Definisi- Definisi Penting Dalam *Sampling*

- *Increment.*

Sejumlah batubara yang terambil dari satu kali operasi suatu alat *sampling*.

- *Nominal top particle size.*

Ukuran partikel yang ekuivalen dengan ukuran ayakan berlubang persegi empat dimana 95% dari masa yang diayaknya akan lolos.

- *Time basis sampling.*

Dalam *time basis sampling*, *increment* diambil dari material yang sedang diambil contohnya, dengan interval waktu di antara pengambilan *increment* yang berurutannya sama.

- *Mass Basis Sampling.*

Dalam *mass basis sampling*, *increment* diambil dari batubara yang melewati *sampling point* pada setiap berat masa yang telah ditentukan.

- *Sampling Unit.*

Sejumlah batubara yang terwakili oleh satu *gross sample*. Dalam satu lot bisa terdapat lebih dari satu *sampling unit*. Apabila suatu kargo terdiri dari beberapa tongkang yang dipindahkan ke kapal (*transshipped*), biasanya setiap *sampling unit* mewakili batubara dalam setiap tongkang. *Sampling unit* merupakan istilah yang dipergunakan dalam literatur standar, tetapi dalam prakteknya di Indonesia istilah yang dipergunakan ialah *lot* atau *sub-lot*.

- *Lot*

Sejumlah batubara tertentu yang mutunya harus diukur pada presisi tertentu. Dalam jasa inspeksi kargo, analisis *lot*-nya didapat melalui analisis komposit kargonya.

- *Variance.*

Kuadrat rata-rata dari nilai rata-rata suatu set observasi.

- *Standard Deviation.*

Akar positif dari *variance*.

- *Common sample.*

Suatu contoh yang diambil untuk penetapan *total moisture* dan untuk preparasi contoh *general analysis*.

- Bias.

Suatu kesalahan sistematis, dimana hasilnya selalu mengarah lebih besar atau lebih kecil dari nilai sesungguhnya.

- *Partial Sampler*

Suatu contoh yang mewakili sebagian dari *sampling unit*, yang diambil untuk contoh laboratorium.

c. Prinsip *Sampling*

Sampling batubara baik secara manual maupun secara mekanis, memiliki kaidah-kaidah atau prinsip yang sama yang harus diikuti agar *sample* yang diperoleh representatif atau mewakili seluruh batubara yang diambil sampelnya .

Prinsip-prinsip *sampling* tersebut adalah :

1. Jumlah *increment (primary)* setiap *lot sample*
2. Alat yang digunakan untuk mengambil *increment sample*
3. Berat minimum sample setiap *incrementnya*
4. Interval *increment*

d. *Increment*

Prosedure *General Purpose of Sampling* adalah bertujuan untuk memberikan dalam 19 dari 20 kasus, *ash* dalam *basis dry* dalam interval +/- 1/10 dari hasil rata-rata *ash (dry basis)* yang dapat diperoleh dari sampling yang berbeda terhadap cargo atau sampling unit yang sama.

Banyaknya *increment* yang akan diambil dari sejumlah tonase batubara lebih dari 1000 ton dapat ditentukan sebagai berikut:

$$N = \sqrt{\frac{\textit{Tonnage}}{1000}} \times 35$$

Pada batubara dengan ruang sampel maksimal 1000 ton maka banyak dan berat *increment* dapat ditentukan dengan standar sebagai berikut:

Tabel 2.2

Jumlah Dan Berat Incrementen Untuk Tonase 1000 Ton
(Sumber: PT Pesona Khatulistiwa Nusantara)

ASTM Standard (D2234-1989)

TOP SIZE	16 mm	50 mm	150 mm
	Mechanical Clean Coal		
Min. Jumlah Increment	15	15	15
Min. Berat Increment	1	3	7
Raw (Uncleaned Coal)			
Min. Jumlah Increment	35	35	35
Min. Berat Increment	1	3	7

British Standard (BS-1071)

TOP SIZE	16 mm	50 mm	150 mm
	Mechanical Clean Coal		
Min. Jumlah Increment	20	20	20
Min. Berat Increment	1	3	8
Raw (Uncleaned Coal)			
Min. Jumlah Increment	35	35	35
Min. Berat Increment	1	3	8

ISO Standard

TOP SIZE	16 mm	50 mm	150 mm
	Mechanical Clean Coal		
Min. Jumlah Increment	16	16	16
Min. Berat Increment	1	3	8
Raw (Uncleaned Coal)			
Min. Jumlah Increment	32	32	32
Min. Berat Increment	1	3	8

Prosedur *Special Purpose of Sampling* dilakukan pada sampling batubara apabila batasan presisi yang lain diperlukan atau pada saat konstituen lain digunakan untuk menentukan presisi.

Berat minimum sample dari setiap *increment*nya adalah mengikuti persamaan sebagai berikut :

$$M = 0.06 D$$

M = berat minimum per *increment* (kg)

D = Diameter atau ukuran nominal *top size* batubara

Berat *sample* yang diperoleh dari suatu *mechanical sample* biasanya lebih besar dari berat minimum yang diperlukan.

$$M = \frac{C \times a}{3.6 \times V}$$

M = Berat *sample* setiap *increment*

C = *Flowrate* batubara (tph)

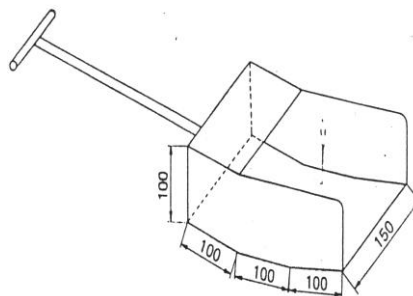
a = *bucket aperture* (M)

V = *belt speed* (*Cross Belt*) atau *Cutter speed* (*Bucket cutter*)

Interval increment yang diambil dari seluruh lot atau sub-lot harus merata dari awal pemindahan sampai akhir pemindahan (awal *loading*-akhir *loading*) baik berdasarkan waktu (*Time basis sampling*) ataupun berdasarkan berat (*Mass Basis Sampling*)

$$\text{Interval } (I) = \frac{G}{N \times C}$$

Alat yang digunakan untuk mengekstraksi *increment* harus mengikuti rekomendasi dari *standart* baik pada manual sampling maupun pada sampling secara mekanis.



Gambar 2.1
Scoop

Ada lima kunci keberhasilan *sampling*, diantaranya:

1. Sejumlah *increment* diperlukan untuk membentuk *sampel*
2. *Increment* harus di ambil pada bidang penumpukan batubara, area aliran batubara pada saat pemindahan seperti di *belt conveyor*. Dan harus mewakili dari lebar, berat serta ketebalan batubara itu sendiri.
3. Berat dari *increment* yang dikumpulkan harus diketahui sebelum pengambilan sampel.
4. Lebar dari alat pengambilan harus paling sedikit tiga kali dari ukuran maksimal partikel batubara yang akan disampel
5. *Increment* tidak boleh meluber dari alat *sampel*.

4. Deviasi Nilai Total Moisture

Deviasi merupakan kadar penyimpangan nilai *total moisture* antara database yang dimiliki perusahaan dengan data aktual yang telah di *update*. Deviasi yang dihiung berdasarkan dari nilai *Mine forecast* dan data actual hasil uji laboratorim.

a. Mine forecast

Mine forecast merupakan data yang berasal dari hasil uji laboratorium pada saat kegiatan eksplorasi berupa pemboran dan dikolaborasikan dengan data test pit yang dilakukan perusahaan. Data hasil pemboran dan *test pit* tersebut di interprestasikan oleh *geologist*

untuk mendapatkan gambaran mengenai persebaran kualitas batubara di areal penambangan.

b. *Data Coal Getting*

Data uji laboratorium terhadap sampel yang diambil pada saat kegiatan *coal getting*. Sampel diambil selama 10 hari dari *dump truck* yang mengangkut batubara dari *pit* menuju *coal processing plant*.

5. Penentuan Harga Batubara

Penentuan harga batubara dapat mengacu kepada peraturan dirjen minerba no 515 tahun 2011 tentang formula penetapan harga patokan batubara. dimana dalam peraturan tersebut mengatur beberapa hal sebagai berikut:

a. *Harga Batubara Acuan*

Merupakan harga rata-rata yang dijadikan acuan berdasarkan indeks harga pada sebelumnya. Harga ini dihitung dalam kesetaraan kualitas batubara 6322 kcal/kg *gross as received*/Ar.

Adapun formula dalam penetapan harga acuan batubara tersebut adalah sebagai berikut:

$$HBA = 25\%ICI1 + 25\%Plats + 25\%NEX + 25\%GC$$

Indeks yang dimaksud diatas adalah sebagai berikut:

1) *Indonesian Coal index/ Argus Coalindo*

2) *Plats*

3) *New Castle Export Index*

4) Global Coal New Castle Index

b. Harga Patokan Batubara *Marker*

Harga patokan batubara *marker* merupakan harga patokan dari 8 batubara utama. 8 batubara utama ini merupakan batubara yang akan menjadi acuan bagi batubara lainnya dalam penetapan batubara. 8 batubara ini dipisahkan berdasarkan tingkat kalori, sebagai representasi dari 61 batubara lainnya.

Table 2.3
Batubara Price *Maker*

No	Perusahaan	Nama Dagang	Kalori (Kkal/kg)
1	PT. Gunung Bayan Pratama Coal	Gunung Bayan 1	7.000
2	PT. Kaltim Prima Coal	Prima Coal	6.700
3	PT. Kaltim Prima Coal	Pinang 6150	6.200
4	PT. Indominco Mandiri	Indominco IM_East	5.700
5	PT. Kaltim Prima Coal	Melawan Coal	5.400
6	PT. Adaro Indonesia	Enviro Coal	5.000
7	PT. Jorong Barutama Greston	Jorong J1	4.400
8	PT. Arutmin Indonesia	Ecocoal	4.200

Untuk menentukan harga patokan untuk batubara diatas digunakan rumus:

Menghitung HPB marker No, 1 – 7

$$HPB \text{ Marker} = (HBA * K * A) - (B + U)$$

Di mana:

- HBP Marker = HPB dari 7 batubara *price marker*
[US\$/ton]
- K = Nilai Kalor Batubara / 6322 [fraksi]
- A = (100 - Kandungan Air Batubara) / (100 - 8) [fraksi]
- B (i) = (Kandungan Belerang Batubara - 0,8) * 4 [US\$/ton]
- U (i) = (Kandungan Abu Batubara - 15) * 0,4 [US\$/ton]

c. Harga Patokan Batubara Marker No. 8

$$\mathbf{HPB\ Marker\ 8 = (HBA * K * a) - (B + U)}$$

Di mana:

- HBP *Marker 8* = HPB batubara *price marker 8* [US\$/ton]
- K = Nilai Kalor Batubara / 6322 [fraksi]
- a = (100 - Kandungan Air Batubara) / (100 - 8/FKA(i))
[fraksi]
- FKA(i) = (((100-8)/(100 - Kandungan Air Batubara)*
Kandungan Air Batubara)+(100 - 8))/100 [persen]
- B (i) = (Kandungan Belerang Batubara - 0,8) * 4 [US\$/ton]
- U (i) = (Kandungan Abu Batubara - 15) * 0,4 [US\$/ton]

d. Harga Patokan Batubara Lain No. 9 - 56

$$HPB(j) = \left((HPB\ Price\ Marker(i) + (B(i) + U(i))) * \left(\frac{K(j)}{K(i)} \right) \right. \\ \left. * \left(\frac{(100 - Kandungan\ Air(j))}{(100 - Kandungan\ Air(i))} * \left(\frac{(100 - 8)}{(100 - 8)} \right) \right) \right) - (B(j) + U(j))$$

$$HPB(j) = (HPB(i) + (B(i) + U(i)))$$

Di mana:

- $HPB (j) = HPB \text{ batubara selain batubara } Price Marker$
[US\$/ton]
- $B (i) = (Kandungan Belerang Batubara (i) - 0,8) * 4$ [US\$/ton]
- $U (i) = (Kandungan Abu Batubara (i) - 15) * 0,4$ [US\$/ton]
- $B (j) = (Kandungan Belerang Batubara (j) - 0,8) * 4$ [US\$/ton]
- $U (j) = (Kandungan Abu Batubara (j) - 15) * 0,4$ [US\$/ton]
- $K (j) / K (i) = \text{Nilai Kalor Batubara (j) / Nilai Kalor Batubara (i)}$ [fraksi]
- $(i) = price marker 1 - 7$
- $(j) = \text{batubara lain } 9 - 64$

e. Harga Patokan Batubara Lain No. 57 – 61 (Batubara Kalori Rendah)

1) Bila *Total Moisture* <40%

$$HPB (j) = \left(\left(HPB Price Marker (i) + (B (i) + U (i)) \right) * \left(\frac{K(j)}{K(i)} \right) * \left(\frac{100 - Kandungan Air (i)}{100 - kandungan air (j)} \right) * \left(\frac{\left(100 - \frac{8}{FKA(i)} \right)}{\left(100 - \frac{8}{FKA(j)} \right)} \right) \right) - (B (j) + U (j)) \text{ [US$/ton]}$$

Di mana:

- $HPB (j) = HPB \text{ batubara selain batubara } Price Marker$
[US\$/ton]
- $HPB Marker(i) = HPB \text{ batubara } price marker (i)$ [US\$/ton]

- $B(i) = (\text{Kandungan Belerang Batubara}(i) - 0,8) * 4$
[US\$/ton]
- $U(i) = (\text{Kandungan Abu Batubara}(i) - 15) * 0,4$ [US\$/ton]
- $B(j) = (\text{Kandungan Belerang Batubara}(j) - 0,8) * 4$
[US\$/ton]
- $U(j) = (\text{Kandungan Abu Batubara}(j) - 15) * 0,4$ [US\$/ton]
- $FKA(j) = (((100 - \text{Kandungan Air Batubara}(j)) / (100 - \text{Kandungan Air}(j))) * \text{Kandungan Air}(j)) + (100 - \text{Kandungan Air}) / 100$ [persen]
- $K(j) / K(i) = \text{Kalor Batubara}(j) / \text{Kalor Batubara}(i)$
[fraksi]
- (i) = price marker 8
- (j) = batubara lain 67 – 68

2) Bila $TM \geq 40\%$

$$HPB(j) = (HPB(i) + (B(i) + U(i))) * \left(\left(\frac{K(j)}{K(i)} \right) * \left(\frac{(100 - TM(j))}{(100 - TM(i))} \right) * \left(\frac{100 - \left(\frac{8}{FKA(i)} \right)}{100 - \left(\frac{8}{FKA(j)} \right)} \right) \right)$$

Di mana:

- $HPB(j) = \text{HPB batubara selain batubara Price Marker}$
[US\$/ton]
- $HPB \text{ Marker}(i) = \text{HPB batubara price marker}(i)$ [US\$/ton]

- $FKA(j) = \left(\frac{100 - \text{Kandungan Air Batubara}}{100 - \text{Kandungan Air Batubara}(j)} \right) * \text{Kandungan Air Batubara}(j) + \frac{100 - \text{Kandungan Air Batubara}}{100} [\%]$
- $K(j) / K(i) = \text{Kalor Batubara}(j) / \text{Kalor Batubara}(i)$ [fraksi]
- (i) = *price marker 8*
- (j) = batubara lain 69 – 72

Kesemua parameter tersebut harus berada dalam basis As received (Ar). Dimana dapat dikonversi melalui rumus:

$$Ar = \frac{(100 - TM)}{(100 - IM)} * Adb$$

Dimana:

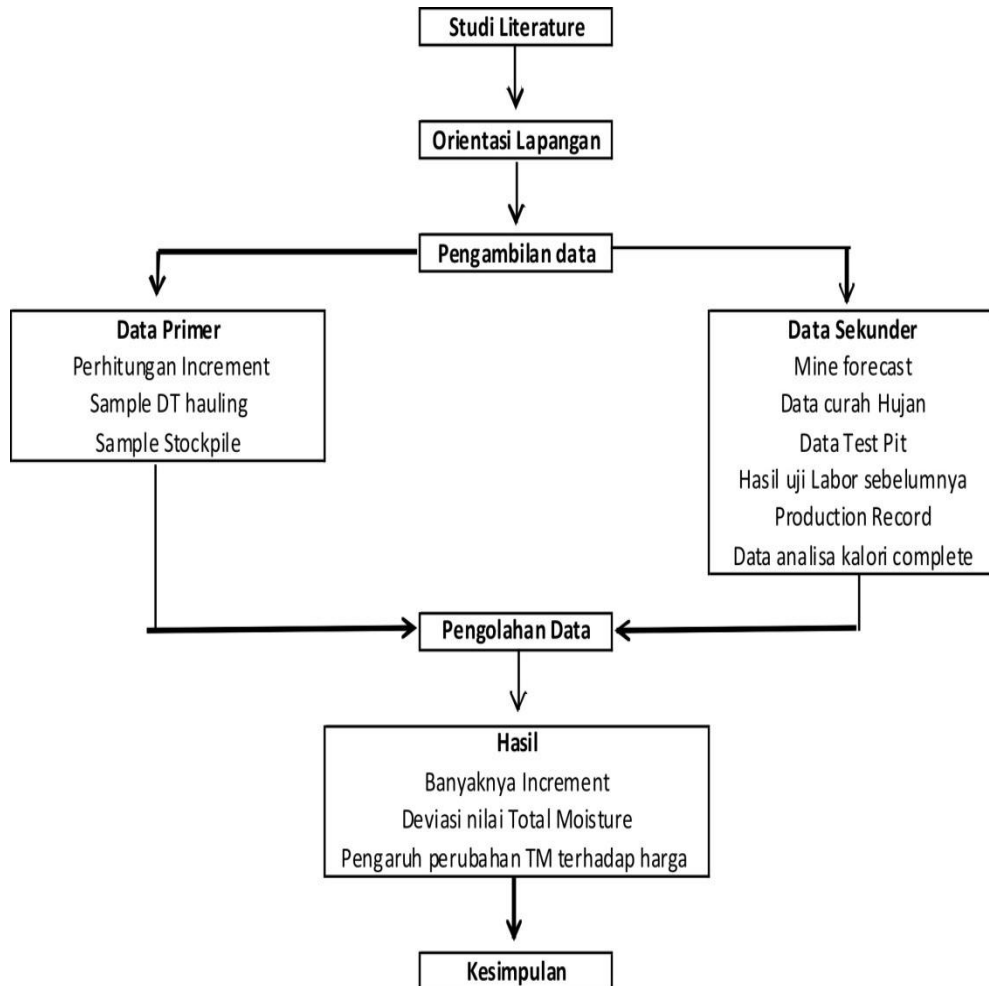
TM = *Total Moisture*

IM = *Inherent Moisture*

Adb = *Air dried Basis*

A. Kerangka Pikir

Adapun kerangka pikir dari proyek akhir ini adalah:



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat penulis ambil dalam kegiatan Pengalaman Lapangan Industri di PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara adalah :

1. Kenaikan nilai *total moisture* terbesar berada pada angka 3.09 %Ar yaitu naik dari 42.12% hingga 45.21 % dikarenakan bahwa pada hari tersebut terjadi hujan dengan curah hujan 10mm selama 120 menit.
2. Setiap kenaikan 1% nilai total moisture maka terjadi penurunan harga batubara sebesar 0.76US\$ berdasarkan HBA bulan oktober 2014.
3. Berdasarkan kalkulasi tersebut didapatkan bahwa setiap perubahan 1% *total moisture* maka harga batubara PT PKN site KMO berubah 3.54% dari harga awal. Hal ini dapat ditentukan dengan persamaan ($Y = -55.41 * X + 5879$)

B. Saran

Dalam penyelesaian laporan, penulis juga memiliki beberapa saran kepada pihak perusahaan antara lain :

1. Perlu dilakukan *update* mengenai data *mine forecast* melalui kegiatan *test pit*. Mengingat data *test pit* yang ada masih sedikit dan minim. Sementara antara data *mine forecast* dengan data hasil uji *coal getting* masih terjadi deviasi.

1. Perlu pengecekan material hasil dumpingan *DT hauling* secara rutin di area ROM. Jika secara visual terjadi deviasi dengan kualitas *forecast* maka perlu segera dilakukan uji analisa laboratorium.
2. Pada kasus kenaikan *total moisture* melebihi *rejection limit* maka batubara terlebih dahulu perlu dihampar agar kandungan uap air tersebut hilang dan kualitas tetap terjaga. Ataupun dapat juga dilakukan *blending*.

DAFTAR PUSTAKA

.....(2009), “Komatsu Performance Handbook”, 40th Edition, Komatsu Inc.

.....(2011), “Kualitas Batubara Handbook Geoservis”.

.....(2001), “Kamus Pertambangan Dan Istilah Terkait.

Anonim, *Data Laporan dan Arsip* PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara

Taufik, Ibnu, ST. 2013. Laporan Kerja Praktek. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Trisakti. “Jakarta”

Kopa, Raimon, Drs. MT. 2008. *Pendahuluan Pelaksanaan Proyek Akhir*. Padang: Universitas Negeri Padang.

Satuan Kerja site Kelubir Mine Operatio PT. Pesona Khatulistiwa Nusantara