

**ANALISIS MANAJEMEN *STOCKPILE* DAN PENGARUHNYA
TERHADAP KUALITAS BATUBARA DI PT WAHYU MURTI
GARUDA KENCANA KECAMATAN PARENGGEAN
KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



Oleh :

**HADY ARIFIN
NIM : DBD 110 032**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS MANAJEMEN *STOCKPILE* DAN PENGARUHNYA
TERHADAP KUALITAS BATUBARA DI PT WAHYU MURTI
GARUDA KENCANA KECAMATAN PARENGGEAN
KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

Oleh :

HADY ARIFIN

DBD 110 032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada
Hari / Tanggal : 4 Juni 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Tim Dosen Pembimbing dan Penguji

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. YUSTINUS HENDRA W., S.Si., MT., M.Sc
NIP. 19700813 200031 007 | Ketua |
| 2. NENY SUKMAWATIE., S.Hut., MP
NIP. 19760614 200801 2 020 | Sekretaris |
| 3. LISA VIRGIYANTI, ST., MT
NIP. 19770904 200801 2 011 | Anggota |
| 4. YOSSA YONATHAN HUTAJULU, ST., MT
NIP. 19841022 201504 1 001 | Anggota |
| 5. Ir. YULIAN TARUNA, M. Si
NIP. 19580705 198903 1 019 | Anggota |

Mengetahui :

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,

Jurusan / Program Studi Teknik
Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Ketua,

Ir. WALUYO NUSWANTORO, MT
NIP. 19651119 199302 1 001

Ir. YULIAN TARUNA, M.Si
NIP. 19580705 198903 1 019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini saya susun tanpa tindakan plagiarism sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Palangka Raya.

Nama : HADY ARIFIN

Nim : DBD 110 032

Fakultas / Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN

Jika dikemudian hari saya terbukti melakukan tindakan plagiarism, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Palangkaraya kepada saya.

Palangka Raya, Juni 2018

Penulis,

HADY ARIFIN

DBD 110 032

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirabbil' alamin kupanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, rezeky dan kesempatan untuk menyelesaikan karya ini dengan segala kekuranganku. Dan tak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Karya ini kupersembahkan untuk keluargaku yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta doa untukku. Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, pengorbanan dan segalanya yang telah kalian lakukan untukku. Dan terkhusus untuk ayah dan ibu ku maafkan atas keterlambatan kelulusan anak mu ini.

Karya ini juga kupersembahkan untuk semua Dosen Jurusan Teknik Pertambangan. Untuk tim penguji tugas akhirku Bu Lisa, Pak Yossa dan Pak Yulian terima kasih sudah banyak memberikan kritik dan saran dalam penyelesaian karya ini. Untuk Pak Hepriyandi, Pak Fahrul, Pak Dedy, Pak Stefanus, Pak Aprind, Pak Romie, Bu Desy, dan Pak Budi terima kasih sudah mengajari saya banyak hal hingga akhirnya karya ini dapat selesai. Untuk Ibu Erik terima kasih banyak untuk bantuan yang selalu Ibu berikan kepada saya dari awal hingga akhirnya saya lulus. Untuk Pembimbing 1 & 2 tugas akhirku Bapak Yustinus Hendra Wiryanto & Ibu Neny Sukmawatie, terima kasih

banyak untuk ilmu, masukan, kritik dan saran, serta dukungan yang selalu Bapak & Ibu berikan kepada Saya.

Karya ini juga Saya persembahkan untuk semua teman seperjuanganku angkatan 2010, ahmad, binsar, david, hendi, heriyana, mona, viyi, okta, elis, resti, ayuni, hasyimi, prayudi, rahmad, irfan, nunus, rony, banu, etong, adry, ady, alan, mike, agung, icha, petrus, pepeng, chen, dede, sella, mizi, pri, amin, kerri, dan teman-teman yang lainnya terima kasih untuk waktu hampir 8 tahun ini, serta untuk orang yang kusayang dan yang selalu memberikan semangat terima kasih untuk semua bantuan, kasih sayang, perkelahian, senyum, tawa, tangis, dan apapun yang sudah kalian berikan untukku.. Terimakasih Untuk Kalian Semua.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan judul “Analisis Manajemen Stockpile dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara Di PT Wahyu Murti Garuda Kencana, Kecamatan Parenggean, Kabupaten Kotawaringin Timur, Provinsi Kalimantan Tengah”.

Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan YME, Atas Karunia-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini.
2. Kepada Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan anak – anaknya ini untuk selalu tak berputus asa.
3. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT., Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Ir. Yulian Taruna., M.Si., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya sekaligus Dosen Penguji III.
5. Ibu Lisa Virgiyanti., ST., MT., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan sekaligus Dosen Penguji I.
6. Bapak Yustinus Hendra Wiryanto., S.Si, MT., M.Sc., Dosen Pembimbing I.
7. Bapak Neny Sukmawatie., SHut., MP., Dosen Pembimbing II.
8. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu., ST, MT., Dosen Penguji II.

9. Bapak David Richardo, ST., Kepala Teknik Tambang PT Wahyu Murti Garuda Kencana.
10. Bapak Hidayatul Akbar, ST., Head Engineering PT Wahyu Murti Garuda Kencana sekaligus pembimbing Skripsi.
11. Seluruh karyawan PT Wahyu Murti Garuda Kencana
12. Para Dosen dan Pegawai/Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
13. Rekan-Rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Seperti kata pepatah bahwa tiada gading yang tak retak, penulis menyadari sepenuhnya di dalam Laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf sekaligus mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Sehingga Laporan ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, Juni 2018

Penulis

SARI

PT. Wahyu Murti Garuda Kencana merupakan Perusahaan Swasta yang bergerak dalam bidang industri pertambangan batubara di Kalimantan Tengah. PT. Wahyu Murti Garuda Kencana melakukan penumpukan batubara ke area *Stockpile* setelah dilakukannya *Coal Getting* dari area pit menuju area *Stockpile* dengan jarak sekitar ± 16 km. Dan setelah dilakukan penumpukan dengan sistem FIFO dan pola penumpukan *cone ply* di *stockpile* dengan jangka waktu yang pendek yaitu sekitar 1 hari sampai 2 minggu, batubara yang telah di lakukan *crushing* akan langsung di angkut menuju *barging*. Oleh karena itu untuk menjaga kualitas batubara dari PIT menuju *stockpile* dan *stockpile* menuju *barging* agar tidak mengalami penurunan yang drastis, perlu dilakukan upaya dalam menerapkan manajemen *Stockpile* yang baik.

Dari latar belakang tersebut dilakukanlah penelitian tentang analisa manajemen *stockpile* dan pengaruhnya terhadap kualitas batubara dari PIT menuju *stockpile* dan *stockpile* menuju *barging*. Maka dilakukanlah perbandingan kualitas batubara untuk mengetahui perubahan kualitas yang terjadi.

Pada pengujian kualitas batubara di PIT, *Stockpile* area, dan *barging* yang dijadikan perbandingan ialah PIT area memiliki CV = 5244 Kcal/gr (adb) dan 3422 Kcal/gr (ar), TM = 44,36% (adb), FC = 39,85% (adb), VM = 39,55% (adb), Ash = 5,58% (adb) dan TS = 0,36% (adb), *Stockpile* area memiliki CV = 5061 Kcal/gr (adb) dan 3311 Kcal/gr (ar), TM = 44,38% (adb), FC = 41,69% (adb), VM = 37,28% (adb), Ash = 6,05% (adb) dan TS = 0,33% (adb) dan *Barging* memiliki CV = 5016 Kcal/gr (adb) dan 3248 Kcal/gr (ar), TM = 44,80% (adb), FC = 40,22% (adb), VM = 37,36% (adb), Ash = 7,67% (adb) dan TS = 0,32% (adb).

Sehingga diketahui bahwa terjadi penurunan kualitas batubara antara PIT dan *Stockpile* area serta pada *barging* terlihat dari menurunnya kualitas CV dan meningkatnya TM. Untuk menjaga kualitas batubara di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana agar tidak mengalami penurunan kualitas, maka harus dilakukan upaya pwnontrolan pada area *Stockpile* yaitu dengan menjaga kebersihan alat agar batubara tidak tercampur dengan pengotor-pengotor, melakukan kegiatan penyiraman air (*water spraying*) di sekitar area penumpukan batubara. Hal ini dilakukan agar mengurangi atau menekan emisi debu batubara berlebih (*control dust*) pada *stockpile*.

Kata Kunci : *Stockpile*, Manajemen *Stockpile*, Kualitas Batubara

ABSTRACT

PT. Wahyu Murti Garuda Kencana is a private company engaged in coal mining industry in Central Kalimantan. PT. Wahyu Murti Garuda Kencana builds coal to Stockpile area after Coal Getting from pit area to Stockpile area with distance about \pm 16km. And after the buildup with FIFO system and the pattern of cone ply buildup in stockpile with a short period of about 1 day to 2 weeks, the crushing coal will be directly transported to the barging. Therefore, to maintain the quality of coal from PIT to stockpile and stockpile to barging so as not to experience a drastic decline, efforts should be made in applying good Stockpile management.

From the background, research on stockpile management analysis and its effect on coal quality from PIT to stockpile and stockpile to barging. So do a comparison of coal quality to know the quality changes that occur.

In testing of coal quality at PIT, Stockpile area, and barging which used as comparison is coal in PIT area have quality CV = 5244Kcal / gr (adb) and 3422Kcal / gr (ar), TM = 44,36% (adb), FC = 39.85% (adb), VM = 39.55% (adb), Ash = 5.58% (adb) and TS = 0.36% (adb), the coal in the Stockpile area has CV = 5061Kcal / gr (adb) and ADC = 6.05% (adb) and TS (6.05% (adb) and TS = 6.05% (adb), and 3311Kcal / gr (ar), TM = 44.38% (adb), FC = 41.69% (adb), VM = 37.28% = 0.33% (adb) and Coal on Barging has CV = 5016Kcal / gr (adb) and 3248Kcal / gr (ar), TM = 44.80% (adb), FC = 40.22% (adb), VM = 37.36% (adb), Ash = 7.67% (adb) and TS = 0.32% (adb).

So it is known that there is a decrease in the quality of coal between PIT and Stockpile area as well as on the barging seen from the decreasing quality of CV and increased TM. To maintain the quality of coal in PT. Wahyu Murti Garuda Kencana in order not to decrease the quality, it must be done effort of controlling on Stockpile area by keeping cleaner tool so that coal is not mixed with impurities, doing water spraying activity around the coal accumulation area. This is done in order to reduce or suppress excessive dust emissions (control dust) on the stockpile.

Keywords: Stockpile, Stockpile Management, Coal Quality

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.3.1. Maksud.....	3
1.3.2. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Pengertian Batubara.....	5
2.2.1. Ganesa Batubara.....	6
2.2.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan dan kualitas batubara.....	8
2.3. Klasifikasi Batubara.....	9
2.4. Kualitas Batubara.....	12
2.5. Analisis Batubara.....	16
2.6. Basis Analisis Batubara.....	17
2.7. <i>Sampling</i> Batubara.....	19
2.8. Manajemen Tambang.....	21
2.9. Gambaran Umum Kegiatan Penambangan Batubara.....	23
2.10. Manajemen <i>Stockpile</i> Batubara.....	26
2.11. Fungsi Manajemen <i>Stockpile</i> Batubara.....	28
2.12. Pengendalian Kualitas Batubara.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1. Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	37
3.1.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	37
3.2.1. Keadaan Iklim dan Curah Hujan.....	38
3.2. Geologi Regional.....	39

3.2.1. Kondisi Geologi Regional.....	39
3.2.2. Geologi Daerah Penelitian.....	46
3.3. Alat dan Bahan.....	47
3.4. Tata Laksana.....	47
3.4.1. Langkah Kerja.....	47
3.4.2. Metode.....	48
3.4.3. Bagan Alir	50
3.4.4. Waktu Penelitian	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1. Hasil.....	52
4.1.1. Kualitas Batubara.....	52
4.1.2. Manajemen Stockpile.....	53
4.1.3. Pengaruh Manajemen Stockpile Terhadap Kualitas Batubara pada Stockpile Area.....	61
4.2. Pembahasan.....	67
4.2.1. Kualitas Batubara.....	67
4.2.2. Manajemen Stockpile.....	69
4.2.3. Pengaruh Manajemen Stockpile Terhadap Kualitas Batubara pada Stockpile Area.....	75
BAB V PENUTUP.....	82
5.1. Kesimpulan.....	82
5.2. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi batubara berdasarkan US System (ASTM-ASA) dan International system (UN-ECE)	12
Tabel 3.1	Koodinat IUP PT. Wahyu Murti Garuda Kencana Dengan Luas IUP : 1.970,38 Hektar	37
Tabel 3.2	Statistik Geografi Kabupaten Kotawaringin Timur.....	38
Tabel 3.3	Persentase Desa berdasarkan Topografi Wilayah di Kabupaten Kotawaring Timur	39
Tabel 3.4	Waktu Penelitian	51
Tabel 4.1	Data Kualitas Batubara.....	52
Tabel 4.2	Perubahan <i>Deviasi</i> /penyimpangan yang terjadi sebelum terpengaruh oleh manajemen <i>Stockpile (PIT area – Stockpile area)</i>	63
Tabel 4.3	Perubahan <i>Deviasi</i> /penyimpangan yang terjadi sesudah terpengaruh oleh manajemen <i>Stockpile (Stockpile area - Barging)</i>	64
Tabel 4.4	Percentase Perbandingan Kandungan <i>Total Moisture</i>	66
Tabel 4.5	Percentase Perbandingan Kandungan <i>Ash</i>	66
Tabel 4.6	Percentase Perbandingan Kandungan <i>Volatile Matter</i>	67
Tabel 4.7	Percentase Perbandingan Kandungan <i>Fixed Carbon</i>	67
Tabel 4.8	Percentase Perbandingan Kandungan <i>Total Sulfur</i>	67
Tabel 4.9	Percentase Perbandingan Kandungan <i>Calorivic Value</i>	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Basis Analisis Batubara.....	18
Gambar 2.2.	Formula Konversi Analisis Batubara berdasarkan <i>Coal Conversion Facts</i>	19
Gambar 2.3.	Sistem FIFO (<i>First In First Out</i>)	28
Gambar 3.1.	Stragafi daerah Sampit dan sekitarnya.....	45
Gambar 3.2.	Bagan Alir Penelitian.....	50
Gambar 4.1.	Peta Desain <i>Stockpile</i>	53
Gambar 4.2.	Arah Angin Dominan.....	54
Gambar 4.3.	Arah Tumpukan Sesuai dengan Arah Angin Dominan.....	54
Gambar 4.4.	Pengukuran Tebal <i>Bedding</i>	56
Gambar 4.5.	Base <i>Stockpile</i>	56
Gambar 4.6.	<i>Tower Lamp</i>	57
Gambar 4.7.	Paritan Kecil	58
Gambar 4.8.	Paritan Utama	58
Gambar 4.9.	Pola Penumpukan <i>Cone Ply</i> pada <i>Stockpile</i>	60
Gambar 4.10.	Tinggi Tumpukan	60
Gambar 4.11.	Grafik Perbandingan Kualitas IM, FC, VM, ASH, TS, TM di <i>PIT Area, Stockpile Area & Barging</i>	62
Gambar 4.12.	Grafik Perbandingan CV Di di <i>PIT Area, Stockpile Area & Barging</i>	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Hasil Analisa LAB WMGK thn 2016
Lampiran B	Perhitungan Konversi Kalori Kualitas Batubara
Lampiran C	Dokumentasi Lapangan
Lampiran D	Peta Situasi Jetty
Lampiran E	Peta Kesampaian Daerah
Lampiran F	Peta Lokasi Daerah Penelitian
Lampiran G	Peta Geologi Daerah Penelitian
Lampiran H	Peta Geologi Regional Palangkaraya

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan paska tambang.

PT. Wahyu Murti Garuda Kencana merupakan Perusahaan Swasta yang bergerak dalam bidang industri pertambangan batubara di Kalimantan Tengah. PT. Wahyu Murti Garuda Kencana memiliki persetujuan Izin Usaha Pertambangan (IUP) di daerah Desa Sumber Makmur dan Desa Bandar Agung, Kecamatan Parenggean, Kabupaten Kotawaringin Timur. Metode penambangan yang diterapkan ialah metode tambang terbuka dengan metode penambangan *open pit*. PT. Wahyu Murti Garuda Kencana melakukan penumpukan batubara ke area *Stockpile* setelah dilakukannya Coal Getting dari area pit menuju area *Stockpile* dengan jarak sekitar ± 16 km.

Stockpile merupakan tempat penumpukan batubara yang dijadikan suatu tempat penyimpanan/ penumpukan hasil tambang batubara. Dalam kaitannya dengan fungsi dari *stockpile* sebagai tempat penyimpanan/penumpukan batubara hasil tambang, maka diperlukan

pengaturan penyimpanan batubara yang baik agar kualitas batubara yang disimpan tidak mengalami penurunan. Pada proses penyimpanan batubara dalam jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan penurunan kualitas batubara. Penurunan kualitas dapat di akibatkan oleh faktor teknis maupun faktor non-teknis seperti dipengaruhi oleh proses oksidasi dan faktor alam.

Oleh karena itu untuk menjaga kualitas batubara agar tidak mengalami penurunan yang drastis, perlu dilakukan upaya dalam menerapkan manajemen Stockpile yang baik. Maka melihat dari permasalahan tersebut, penulis mengambil judul “Analisis Manajemen *Stockpile* Dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara Di PT Wahyu Murti Garuda Kencana Kecamatan Parenggean Kabupaten Kotawaringin Timur Provinsi Kalimantan Tengah”.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kualitas batubara pada PIT, *stockpile* dan *barging* di PT Wahyu Murti Garuda Kencana?
2. Bagaimana Manajemen *stockpile* yang diterapkan di PT Wahyu Murti Garuda Kencana?
3. Bagaimana perbandingan dan pengaruh dari manajemen stockpile yang diterapkan terhadap kualitas batubara yang telah dilakukan penumpukan di stockpile pada PT Wahyu Murti Garuda Kencana?

1.3. Maksud dan Tujuan

1.3.1. Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan kualitas batubara yang terjadi pada *stockpile* dan mengetahui pengaruh dari Manajemen *stockpile* yang di terapkan perusahaan terhadap kualitas batubara di *stockpile* di PT Wahyu Murti Garuda Kencana Kecamatan Parenggean Kabupaten Kotawaringin Timur Provinsi Kalimantan Tengah.

1.3.2. Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kualitas batubara dan menganalisa perbandingan kualitas yang terjadi di PIT, *stockpile* dan *Barging* di PT Wahyu Murti Garuda Kencana.
2. Menganalisa Manajemen *stockpile* yang di terapkan di PT Wahyu Murti Garuda Kencana.
3. Menganalisa perbandingan dan Pengaruh dari manajemen *stockpile* yang telah diterapkan terhadap kualitas batubara yang telah di lakukan penumpukan di *stockpile* pada PT Wahyu Murti Garuda Kencana?

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang di bahas pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membahas Sistem Manajemen *stockpile* yang diterapkan PT Wahyu Murti Garuda Kencana.

2. Manajemen *stockpile* yang dibahas hanya dalam lingkup manajemen kualitas yaitu pengaruh manajemen *stockpile* pada perubahan kualitas yang terjadi pada *stockpile* sebelum dan sesudah ditumpuk.
3. Membahas tentang perbandingan kualitas batubara dari PIT ke *stockpile* (sebelum terpengaruh oleh manajemen *stockpile* yang diterapkan), dan *stockpile* ke *barging* (sesudah terpengaruh oleh manajemen *stockpile* yang diterapkan).
4. Parameter kualitas batubara yang akan di lakukan perbandingan adalah dari analisis proximate yaitu Kadar kelembaban / kandungan air (*Moisture*), Zat terbang (*Volatile Matter*), Kadar abu (*Ash content*), Kadar karbon (*Fixed Carbon*), Kadar sulfur (*Sulfur content*), dan Kalori (*Calorific Value*).
5. Membahas tentang pengaruh dari manajemen *stockpile* yang mengakibatkan menurun atau meningkatnya kualitas batubara di *stockpile* dan penanganan yang dapat dilakukan.
6. Tinjauan hanya dari segi teknis saja tidak dari segi ekonomis.
7. Tidak membahas produktivitas dari alat mekanis yang bekerja pada *stockpile*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Muliasie R., (2014) dengan judul penelitian: Analisa Manajemen Rom (*Run Of Mine*) Dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara Di Pt. Kapuas Tunggal Persada Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini membahas tentang manajemen ROM (*Run Of Mine*) yang diterapkan di PT. Kapuas Tunggal Persada dan perbandingan kualitas batubara yang masuk dari *PIT* ke ROM (*Run Of Mine*) hingga *barging* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas batubara di ROM (*Run Of Mine*).

Sawung S., (2013) dengan judul Penelitian: Analisis Pengelolaan *Stockpile* dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara. Penelitian ini membahas tentang sistem pengelolaan *stockpile* dan pengaruhnya terhadap kualitas batubara, perbandingan kualitas batubara *Clean Coal, After Wash coal, dan Barging* di *stockpile* PT Pamapersada Nusantara Distrik TOPB. Sistem pengelolaan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB adalah sistem penumpukan 2 (dua) produk tanpa adanya proses *blending*.

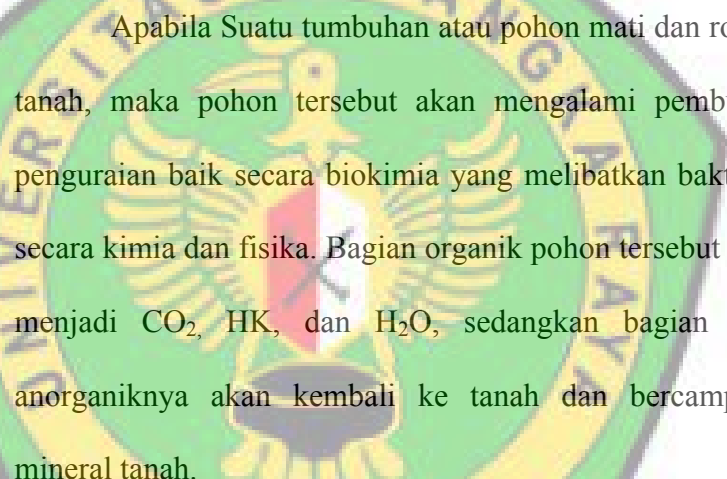
2.2. Pengertian Batubara

Batubara adalah suatu batuan sedimen organik yang berasal dari penguraian sisa-sisa berbagai tumbuhan yang mati pada daerah rawa/sungai, kemudian terendapkan di dalam cekungan selama jutaan

tahun lamanya yang mengalami proses biokimia dan geokimia yang dipengaruhi oleh suhu, tekanan, dan waktu sampai akhirnya mengalami proses pembatuan (*litification*) dan proses pembatubaraan (*coalification*). Istilah batubara merupakan terjemahan dari bahasa Inggris yaitu *coal*.

Batubara terdiri atas unsur-unsur utama, yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen, serta unsur-unsur tambahan seperti belerang dan nitrogen. (Sumber : Sukandarrumidi. 2005)

2.2.1. Genesa Batubara

The logo of Universitas Palang Raya is a shield-shaped emblem. It features a central figure of a bird, possibly a phoenix or a similar mythical creature, with its wings spread. The bird is colored in shades of yellow and red. Above the bird, the text 'UNIVERSITAS PALANG RAYA' is written in a semi-circle. Below the bird, there is a smaller emblem that looks like a stylized sun or a flower. The entire logo is set against a green background.

Apabila Suatu tumbuhan atau pohon mati dan roboh ke atas tanah, maka pohon tersebut akan mengalami pembusukan dan penguraian baik secara biokimia yang melibatkan bakteri maupun secara kimia dan fisika. Bagian organik pohon tersebut akan terurai menjadi CO_2 , HK, dan H_2O , sedangkan bagian atau unsur anorganiknya akan kembali ke tanah dan bercampur dengan mineral tanah.

Apabila suatu pohon yang mati kemudian jatuh kedalam air atau rawa yang cukup dalam, maka pohon tersebut akan mengalami pembusukan baik secara biokimia maupun secara kimia dan Fisika. Pada kedalaman tertentu bakteri yang menguraikan sisa pohon tersebut tidak dapat bekerja lagi, sehingga perubahan yang terjadi selanjutnya hanya perubahan fisik dan kimia. Dalam hal ini pohon tersebut tidak mengalami pembusukan secara sempurna, dan lama kelamaan, sisa tumbuhan tersebut akan berubah menjadi

suatu sediment organik yang kemudian disebut batubara. Dalam pembentukannya, genesa batubara berdasarkan tempat terjadinya dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Teori *In situ*, dimana batubara ini terbentuk dari tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan dimana batubara tersebut terbentuk. Batubara yang terbentuk sesuai dengan teori *in-situ* biasanya terjadi di hutan basa dan berawa. Biasanya batubara jenis ini penyebarannya luas dan merata, dan mempunyai kualitas yang baik karena kadar abunya relative lebih rendah.

Kadar abu (*Impurities*) dapat berasal dari aktivitas *vulkanisme* dan pelapukan batuan asal.

2. Teori *Drift*, dimana batubara ini terbentuk dari tumbuhan atau pohon yang berasal dari hutan yang bukan tempat dimana batubara tersebut terbentuk. Batubara yang terbentuk dari teori *drift* , bisa berasal dari hutan basa atau kering. Biasanya mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : penyebarannya tidak luas tetapi banyak, kualitasnya kurang baik karena banyak tercampur kadar abu (*Impurities*) pada saat transportasi ke tempat sedimentasi. (Sumber : Sukandarrumidi. 2005).

2.2.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan dan kualitas batubara

Beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan dan kualitas dari batubara , yaitu :

1. Tekanan (*Pressure*)

Tekanan yang berasal dari luar dan dalam lapisan batubara sangat penting sebagai penghasil panas dan membantu melepaskan unsur-unsur zat terbang dari lapisan batubara yang dikenal sebagai proses *devolatilisasi*.

2. Suhu (*Temperature*)

Suhu atau *temperature* dapat menimbulkan proses kimia dinamis (geokimia) melalui efek panas yang dihasilkan oleh sedimen atas lapisan batubara dan gradient panas bumi. Pada proses ini dapat merubah gambut menjadi berbagai jenis dan peringkat (*rank*) batubara.

3. Waktu (*Time*)

Pemanasan dan proses tekanan dalam waktu yang lama pada *temperature* yang sama akan menghasilkan kualitas batubara yang lebih tinggi peringkatnya. Semakin lama waktu proses pembentukannya maka semakin tinggi peringkat batubaranya.

2.3. Klasifikasi Batubara

Batubara dapat digolongkan menurut kualitasnya dan sifatnya. Klasifikasi atau penggolongan batubara di buat berdasarkan tingkatannya (*rank*) dalam menghasilkan panas serta kandungan mineral-mineral pengotor yang ada di dalam batubara tersebut.

Berdasarkan rank nya klasifikasi batubara terbagi atas 5 jenis (Sumber : Muchjidin. 2006) yaitu :

1. *Anthracite*, merupakan batubara dengan kualitas tertinggi mengandung 86 % - 98% unsur karbon (C) dengan kadar air kurang dari 8 %.
2. *Bituminous*, batubara dengan kandungan unsur karbon (C) 68% - 86% dan mempunyai kadar air sebesar 8% - 10% dari beratnya.
3. *Sub-bituminous*, mengandung lebih sedikit karbon (C) dan banyak air dibandingkan dengan *bituminous*
4. *Lignite*, batubara dengan kualitas rendah, mengandung kandungan air 35 % - 75% dari beratnya , berwarna coklat dan lunak.
5. *Peat*, biasa disebut gambut yang merupakan batubara muda , mengandung kadar air diatas 75 %.

Batubara bukan hanya material yang heterogen, tetapi juga merupakan material yang beragam. Jenis batubara dapat dilihat dari umumnya (rank), kandungan mineralnya (grade), elemen tumbuhan pembentuk batubara (type).

Klasifikasi batubara menurut ASTM (American Society for Testing and Materials) adalah klasifikasi yang bersifat komersial dan didasarkan atas jumlah karbon tertambat (fixed carbon) untuk batubara dengan rank tinggi dan didasarkan atas nilai kalori (calorivic value) untuk batubara dengan rank rendah.

Klasifikasi batubara menurut ASTM menggunakan basis dry mineral matter free (dmmf).

Klasifikasikan batubara menurut ASTM dikelompokkan menjadi beberapa kelas berdasarkan kualitasnya (Sumber : Arif Ismul Hadi. 2012) , yaitu :

1. Anthracite

a) Meta Anthracite, merupakan kelompok Super-Anthracite, yaitu dengan jumlah karbon lebih besar dari 98% dan zat terbang kurang dari 2%. Jenis ini jarang ditemukan di alam.

b) Anthracite, digunakan sebagai bahan bakar yang baik dan mempunyai unsur karbon 92 % - 98%, zat terbang 2% - 8%, warna hitam metalik, pembakaran pendek, nyala biru pucat, mengeluarkan sedikit bau dan bidang pecah membulat atau seperti pecahan gelas (concoiddal fracture).

c) Semi-Anthracite, prosentase karbon antara 86% - 92%, unsur zat terbang 8% - 14%, bidang pecah yang membulat tidak berkembang dengan baik dan banyak terdapat baji-baji sehingga batubara jenis ini sangat mudah diremas (friable), kandungan abu rendah, mempunyai nyala yang tidak terang dan pembakaran pendek.

2. Bituminous

a) Low Volatile Bituminous, kadar zat terbang rendah antara 14% - 22% dan mengandung karbon sekitar 78%-86%.

b) Medium Volatile Bitominous, kadar zat terbang sedang berkisar antara 22% - 31%. Jumlah karbon antara 69% - 78% pada pembakaran tidak memberikan asap atau sering disebut sebagai smoke less.

c) High Volatile A Bitominous, kadar zat terbang tinggi lebih dari 31%, jumlah karbon kurang dari 59% dan nilai kalornya sebesar atau lebih dari 14000 Btu (777 kal/gram, db).

d) High Volatile B Bituminous, ditentukan oleh nilai kalor yang berkisar antara 13000 - 14000 Btu (7222-7777 kal/gram, db).

e) High Volatile C Bituminous, mempunyai nilai kalor antara 11500 – 13000 Btu (6111 – 72222 kal/gram, db).

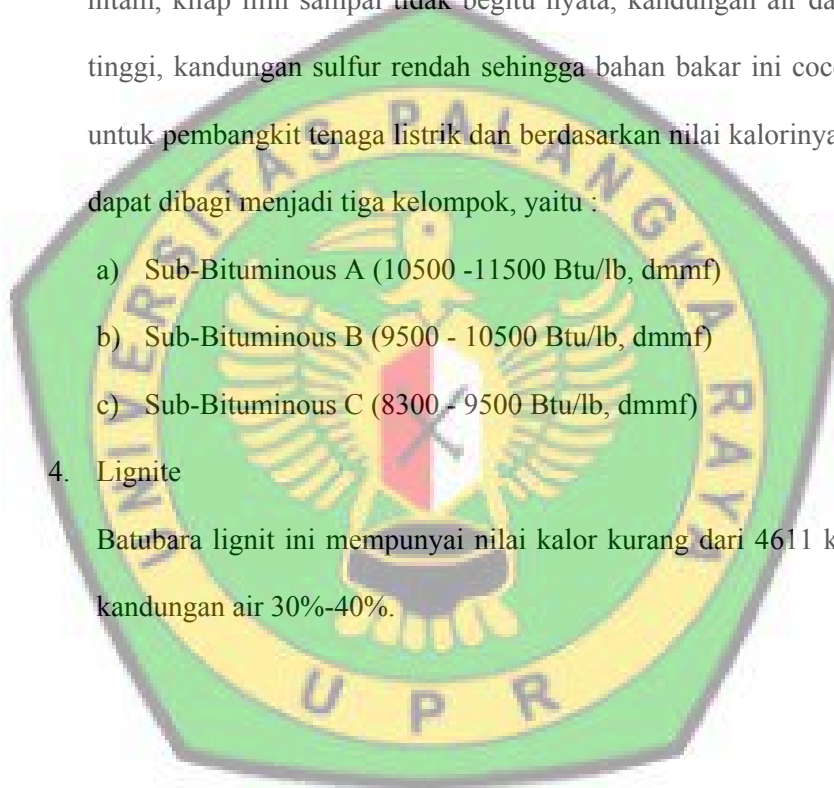
3. Sub-Bituminous

Mempunyai sifat pertengahan antara lignit dan bituminous, warna hitam, kilap lilin sampai tidak begitu nyata, kandungan air dan zat terbang tinggi, kandungan sulfur rendah sehingga bahan bakar ini cocok digunakan untuk pembangkit tenaga listrik dan berdasarkan nilai kalorinya, batubara ini dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu :

- a) Sub-Bituminous A (10500 -11500 Btu/lb, dmmf)
- b) Sub-Bituminous B (9500 - 10500 Btu/lb, dmmf)
- c) Sub-Bituminous C (8300 - 9500 Btu/lb, dmmf)

4. Lignite

Batubara lignit ini mempunyai nilai kalor kurang dari 4611 kal/gram (db), kandungan air 30%-40%.



Tabel 2.1. Klasifikasi batubara berdasarkan US System (ASTM-ASA) dan International system (UN-ECE)

COAL RANK CLASSIFICATION								DEGREE OF ORGANIC METHAMORPHISM	
U.S. SYSTEM (ASTM - ASA)				INTERNATIONAL SYSTEM (UN - ECE)					
DOM	GROUP	RANK	CALORIFIC VALUE Btu/lb	FIXED CARBON	VOLATILE MATTER	CALORIFIC VALUE Cal/Kg	CLASS	DOM	
	IV LIGNITIC	BROWN COAL (Unconsolidated)	10 ³ x 4		60	2400	15	35	
			5		50	3050	14	40	
			6		40	3750	13	45	
		C LIGNITE (Consolidated)	8300		30	4800	11	50	
			8500		20	5300	10	55	
			7		20	5700	9	60	
		III SUB-BITUMINOUS	SUB-BITUMINOUS (Consolidated)	8			6100	8	65
				9			7200	7	70
				10			7700	6	75
			C	11			6450	5	80
				12				4	85
				13				3	90
		II BITUMINOUS	HIGH VOLATILE BITUMINOUS	14	70%	30		2	95
				15	75%	25		1	
				14	80%	20		A	
	MEDIUM VOLATILE BITUMINOUS		15	84%	15		B		
			14	85%	14		A		
			13	90%	10		2		
	I ANTHRACITE	LOW VOLATILE BITUMINOUS	14	85%	15		B		
			13	90%	10		A		
			12	95%	5		1		
	I ANTHRACITE	SEMI ANTHRACITE	15	92%	5		B		
			14	95%	5		A		
			13	99%	5		1		
	I ANTHRACITE	META-ANTHRACITE	14	99%	5		B		
			13	100%	5		A		
DOM								DOM	

Sumber : Arif Ismul Hadi. 2012

2.4. Kualitas Batubara

Salah satu tahapan penting dalam rangkaian proses eksploitasi dan produksi batubara adalah memahami benar karakteristik batubara dalam hal ini kualitasnya. Mengingat biaya eksploitasi yang tinggi, aspek

ekonomis harus diperhitungkan. Hanya batubara dengan kualitas yang bagus dan *seam*-nya (lapisan) tebal akan menjadi titik target untuk dilakukan penambangan. Demikian juga dalam rangkaian proses produksi yang pada ujungnya akan berhubungan dengan *marketing* dimana *customer* (pembeli) akan membeli produk batubara dengan parameter kualitas tertentu sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian kualitas batubara merupakan faktor yang sangat penting selain aspek besar cadangan dan lain-lain. Secara umum, parameter kualitas batubara yang lazim digunakan adalah kalori, kadar kelembaban, kandungan zat terbang, kadar abu, kadar karbon, kadar sulfur, ukuran, dan tingkat ketergerusan, disamping parameter lain seperti analisis unsur yang terdapat dalam abu (SiO_2 , Al_2O_3 , P_2O_5 , Fe_2O_3 , dll), analisis komposisi sulfur (*pyritic sulfur*, *sulfate sulfur*, *organic sulfur*), dan titik leleh abu (*ash fusion temperature*).

Berikut parameter-parameter yang diamati dalam pengamatan tingkatan kualitas batubara antara lain :

1. Kalori (*Calorific Value* atau CV, satuan cal/gr atau kcal/kg)

CV sangat berpengaruh terhadap pengoperasian pulveriser/mill, pipa batubara dan *windbox*, serta *burner*. Semakin tinggi CV maka aliran batubara setiap jam-nya semakin rendah sehingga kecepatan *coal feeder* harus disesuaikan. Untuk batubara dengan kadar kelembaban dan tingkat ketergerusan yang sama, maka dengan CV yang tinggi menyebabkan pulveriser akan

beroperasi di bawah kapasitas normalnya (menurut desain), atau dengan kata lain *operating ratio*-nya menjadi lebih rendah.

2. Kadar kelembaban (*Moisture*, satuan %)

Hasil analisis untuk kelembaban terbagi menjadi *free moisture* (FM) dan *inherent moisture* (IM). Adapun jumlah dari keduanya disebut dengan *total moisture* (TM). Kadar kelembaban mempengaruhi jumlah pemakaian udara primernya. Batubara berkadar kelembaban tinggi akan membutuhkan udara primer lebih banyak untuk mengeringkan batubara tersebut pada suhu yang ditetapkan oleh output pulveriser.

3. Zat terbang (*Volatile Matter* atau VM, satuan %)

Kandungan VM mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas api. Penilaian tersebut didasarkan pada perbandingan antara kandungan karbon (*fixed carbon*) dengan zat terbang, yang disebut dengan rasio bahan bakar (*fuel ratio*).

Semakin tinggi nilai *fuel ratio* maka jumlah karbon di dalam batubara yang tidak terbakar juga semakin banyak. Kemudian bila perbandingan tersebut nilainya lebih dari 1.2, pengapian akan kurang bagus sehingga mengakibatkan kecepatan pembakaran menurun.

4. Kadar abu (*Ash content*, satuan %)

Kandungan abu akan terbawa bersama gas pembakaran melalui ruang bakar dan daerah konversi dalam bentuk abu terbang

(*fly ash*) yang jumlahnya mencapai 80% , dan abu dasar sebanyak 20%. Semakin tinggi kadar abu, secara umum akan mempengaruhi tingkat pengotoran (*fouling*), keausan, dan korosi peralatan yang dilalui.

5. Kadar karbon (*Fixed Carbon* atau FC, satuan %)

Nilai kadar karbon diperoleh melalui pengurangan angka 100 dengan jumlah kadar air (kelembaban), kadar abu, dan jumlah zat terbang. Nilai ini semakin bertambah seiring dengan tingkat pembatubaraan. Kadar karbon dan jumlah zat terbang digunakan sebagai perhitungan untuk menilai kualitas bahan bakar, yaitu berupa nilai *fuel ratio* sebagaimana dijelaskan di atas.

6. Kadar sulfur (*Sulfur content*, satuan %)

Kandungan sulfur dalam batubara terbagi dalam *pyritic sulfur*, *sulfate sulfur*, dan *organic sulfur*. Namun secara umum, penilaian kandungan sulfur dalam batubara dinyatakan dalam Total Sulfur (TS). Kandungan sulfur berpengaruh terhadap tingkat korosi sisi dingin yang terjadi pada elemen pemanas udara, terutama apabila suhu kerja lebih rendah dari pada titik embun sulfur, disamping berpengaruh terhadap efektivitas penangkapan abu pada peralatan *electrostatic precipitator*.

7. Ukuran (*Coal Size*)

Ukuran butir batubara dibatasi pada rentang butir halus (*pulverized coal* atau *dust coal*) dan butir kasar (*lump coal*). Butir

paling halus untuk ukuran maksimum 3mm, sedangkan butir paling kasar sampai dengan ukuran 50mm.

2.5. Analisis Batubara

Menurut kimia batubara memiliki berbagai unsur atau parameter baik dalam zat pengotor maupun batubara itu sendiri.

Disamping analisis kimia, kadang-kadang dilakukan petrografi untuk menentukan banyaknya maseral. Pengotor batubara dapat digolongkan menjadi, yakni *moisture* dan *ash*. Pada hakikatnya, analisis kimia batubara (*kuantitatif*) dapat dibagi menjadi (Sumber : Muchjidin, 2006) :

1. penentuan *moisture*, mencakup penentuan *total moisture*, *free-moisture*, *residual moisture*, dan *moisture holding capacity*.
2. Analisis Proksimat meliputi penentuan *moisture* dalam sampel yang dianalisis, kandungan *ash*, *volatile matter*, dan *fixed carbon*.
3. Analisis Ultimat meliputi penentuan unsur karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur, karbon dioksida dan oksigen.
4. Analisis parameter khusus batubara bahan bakar
 - penentuan *calorific value* atau *specific energy*
 - penentuan kekerasan batubara (HGI dan *abrasion index*)
 - penentuan suhu level *ash*
 - analisis ash
 - penentuan unsur fosfor, klor, arsen, pada batubara

2.6. Basis Analisis Batubara

Hasil-hasil dari parameter kualitas batubara yang di uji harus beracuan pada basis-basis analisa (*reference basis*). Basis yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut :

a. *As Received Basis* (AR)

Basis analisa dimana contoh batubaranya diambil dari suatu tempat (lapangan) dan langsung dianalisa. Pada keadaan ini total kandungan air + zat terbang + kadar karbon + kandungan abu = 100%.

b. *Air Dry Basis* (ADB)

Basis analisa dimana contoh batubaranya dikeringkan pada udara terbuka untuk menghilangkan *free moisture* dan sisanya *inherent moisture*, sehingga *inherent moisture* + zat terbang + kadar karbon +kadar abu = 100%.

c. *Dry Basis* (DB)

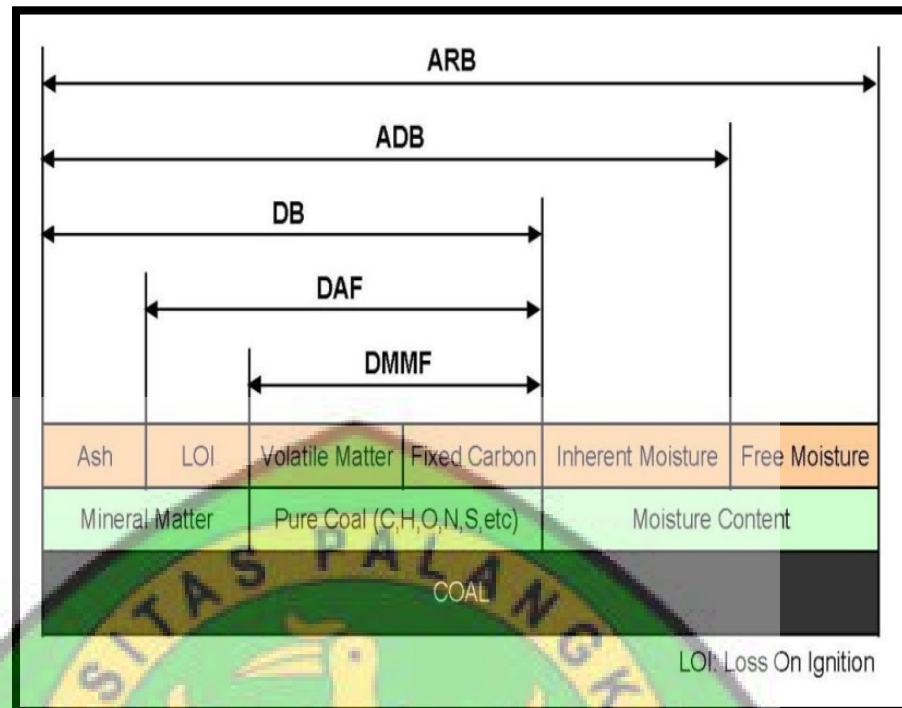
Basis analisa dimana contoh batubaranya telah dikeringkan pada temperature tertentu sampai *inherent moisture*nya hilang, sehingga zat terbang + kadar karbon + kandungan abu = 100%.

d. *Dry Ash Free* (DAF)

Adalah kondisi batubara yang telah diproses dilaboratorium sehingga bebas dari air dan bebas dari kandungan abu.

e. *Dry Mineral Matter Free* (DMMF)

Adalah kondisi batubara yang bebas dari *total moisture* dan bahanan organik dalam batubara tersebut.



Sumber : Idemitsu Kosan, 2009

Gambar 2.1 Basis Analisis Batubara

Dalam transaksi komoditas batubara, persyaratan kualitas yang umumnya tercantum dalam kontrak pembelian adalah hasil analisis proksimat, yaitu *Total moisture (TM)*, *Inherent Moisture (IM)*, *Ash*, *Volatile mater (VM)*, *Fixed Carbon (FC)*, kemudian ditambah dengan kalori serta sulfur. Karena basis DAF dan DMMF jarang digunakan untuk uji dan analisis parameter – parameter tersebut, maka konversi nilai kualitas yang muncul di tulisan ini hanya pada 3 basis, yaitu ARB, ADB, dan DB.

To obtain:-	ADB	DB	ARB
- multiply			
ARB by:	$\frac{100 - IM\%}{100 - TM\%}$	$\frac{100}{100 - TM\%}$.
ADB by:	.	$\frac{100}{100 - IM\%}$	$\frac{100 - TM\%}{100 - IM\%}$
DB by:	$\frac{100 - IM\%}{100}$.	$\frac{100 - TM\%}{100}$

Sumber : *World Coal Institute, 2004*

Gambar 2.2 Formula Konversi Analisis Batubara berdasarkan *Coal Conversion Facts*

2.7. *Sampling* Batubara

Didalam industri pertambangan batubara, *sampling* merupakan hal yang sangat penting, karena merupakan proses yang sangat vital dalam menentukan karakteristik batubara tersebut. Dalam tahap *explorasi*, karakteristik batubara merupakan salah satu penentu dalam *study* kelayakan apakah batubara tersebut cukup ekonomis untuk ditambang atau tidak. Begitu pun dalam tahap *produksi* dan *pengapalan* atau *penjualan* batubara tersebut karakteristik dijadikan acuan dalam menentukan harga batubara.

Secara garis besar *sampling* dibagi menjadi 4 golongan dilihat dari tempat pengambilan dimana batubara berada dan tujuannya yaitu :

Explorasi sampling, *Pit sampling*, *Production sampling*, dan *loading sampling* (*barging* dan *transshipment*).

- a. Explorasi sampling dilakukan pada tahap awal pendeteksian kualitas batubara baik dengan cara channel sampling pada outcrop atau lebih detail lagi dengan cara pemboran atau drilling. Tujuan dari sampling di tahap ini adalah untuk menentukan karakteristik batubara secara global yang merupakan pendeteksian awal batubara yang akan di eksploitasi.
- b. Pit sampling dilakukan setelah explorasi bahkan bisa hampir bersamaan dengan progress tambang didalam satu pit atau block penambangan dengan tujuan lebih mendetailkan data yang sudah ada pada tahap explorasi. Pit sampling ini dilakukan oleh pit control untuk mengetahui kualitas batubara yang segera akan ditambang, jadi lebih ditujukan untuk mengkontrol kualitas batubara yang akan ditambang dalam jangka waktu short term. Pit sampling ini juga dapat dilakukan dengan pemboran juga dengan channel pada face penambangan kalau diperlukan untuk mengecek kualitas batubara yang dalam progress ditambang.
- c. *Production* sampling; dilakukan setelah batubara di proses di prosesiing plant dimana proses ini dapat merupakan penggilingan (*crushing*) pencucian (*washing*), penyetakan dan lain-lain. Tujuannya adalah mengetahui secara pasti kualitas batubara yang akan di jual atau dikirim ke pembeli supaya kualitasnya sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dan telah disepakati oleh kedua belah pihak. Dengan diketahuinya kualitas batubara di stockpile atau di penyimpanan

sementara kita dapat menentukan batubara yang mana yang cocok untuk dikirim ke Buyer tertentu dengan spesifikasi batubara tertentu pula. Baik dengan cara mencampur (*blending*) batubara-batubara yang ada di stockpile atau pun dengan single source dengan memilih kualitas yang sesuai.

- d. *Loading Sampling*; Dilakukan pada saat batubara dimuat dan dikirim ke pembeli baik menggunakan barge maupun menggunakan kapal. Biasanya dilakukan oleh independent company karena kualitas yang ditentukan harus diakui dan dipercaya oleh penjual (*Shipper*) dan pembeli (*Buyer*). Tujuannya adalah menentukan secara pasti kualitas batubara yang dijual yang nantinya akan menentukan harga batubara itu sendiri karena ada beberapa parameter yang sifatnya fleksibel sehingga harganya pun *fleksibel* tergantung kualitas aktual pada saat batubara dikapalkan.

2.8. Manajemen Tambang

Banyak ahli telah mengemukakan pendapatnya mengenai definisi atau pengertian manajemen. Beberapa di antaranya merumuskan manajemen sebagai berikut :

1. Stoner & Wankel : Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, mengendalikan usaha-usaha anggota organisasi dan proses penggunaan sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi yang sudah ditetapkan. (James A.F Stoner. dan C. Wankel, 1986).

2. Gorge R. Terry : Manajemen adalah proses tertentu yang terdiri dari kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan sumberdaya manusia dan sumber daya lain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. (George R. Terry. dan S.G. Franklin, 1982)

Fungsi-fungsi manajemen adalah merupakan serangkaian kegiatan yang dijalankan dalam manajemen berdasarkan fungsinya masing-masing dan mengikuti satu tahapan-tahapan tertentu dalam pelaksanaannya (George R. Terry. 1982).

- **Planning:** pemilihan dan penetapan kegiatan, selanjutnya apa yang harus dilakukan, kapan, bagaimana, dan oleh siapa. Perencanaan adalah suatu proses yang tidak berakhir bila rencana tersebut telah ditetapkan ; rencana haruslah diimplementasikan..
- **Organizing:** proses penyusunan struktur organisasi yang sesuai dengan tujuan organisasi, sumber daya-sumber daya yang dimilikinya, dan lingkungan yang melingkupinya selain itu untuk merancang struktur formal mengelompokkan dan mengatur serta membagi tugas-tugas atau pekerjaan diantara para anggota organisasi dapat dicapai dengan efisien
- **Actuating:** Proses hubungan manusia dalam kepemimpinan yang mengikat para bawahan agar bersedia mengerti dan menyumbangkan tenaganya secara efektif serta efisien dalam pencapaian tujuan suatu organisasi.

- **Controlling:** Proses usaha sistematis untuk menetapkan standar pelaksanaan dengan tujuan perencanaan, membandingkan kegiatan nyata dengan standar yang ditetapkan sebelumnya, menentukan dan mengukur penyimpangan-penyimpangan serta mengambil tindakan koreksi yang diperlukan untuk menjamin bahwa semua sumber daya perusahaan dipergunakan dengan cara paling efektif dan efisiensi dalam pencapaian tujuan-tujuan perusahaan.

Ada beberapa tahap proses pengawasan antara lain :

1. Penetapan standar kegiatan.
2. Penentuan pengukuran kegiatan.
3. Pengukuran pelaksanaan kegiatan nyata.
4. Membandingkan pelaksanaan kegiatan dengan standar dan menganalisa penyimpangan-penyimpangan.
5. mengambil tindakan pengoreksian bila dianggap perlu.

2.9. Gambaran Umum Kegiatan Penambangan Batubara

Secara detail ruang lingkup kegiatan penambangan meliputi :

1. Pembersihan Lahan (*Land Clearing*)

Adalah kegiatan awal dari kegiatan penambangan. Pembersihan lahan dilakukan agar dapat memudahkan pengupasan tanah penutup dan pengambilan batubara dan pembersihan tempat kerja atau daerah yang akan ditambang dari semak-semak, pohon-pohon besar dan kecil. Pembersihan tempat kerja ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat mekanis yaitu *bulldozer*. Kemudian

pembersihan dari akar - akar pohon yang sudah ditebang dan batu – batu yang menghalangi.

2. Pengupasan Tanah Pucuk (*Top Soil/Common Soil Removal*)

Tanah pucuk merupakan tanah yang masih asli dan mengandung unsur hara, merupakan tanah yang digunakan tanaman untuk dapat tumbuh. Kegiatan pengupasan tanah pucuk ini terjadi jika lahan yang digali masih berupa rona awal yang asli. Pengupasan tanah pucuk ini dilakukan terlebih dulu dan ditempatkan terpisah terhadap batuan penutup (*overburden*), agar pada saat pelaksanaan reklamasi dapat dimanfaatkan kembali. Pengupasan *top soil* ini dilakukan sampai pada batas lapisan *common soil*, yaitu pada kedalaman dimana telah sampai di lapisan batuan penutup (tidak mengandung unsur hara).

Untuk *common soil* akan disimpan ke *disposal* sedangkan *top soil* yang telah terkupas selanjutnya ditimbun dan dikumpulkan pada lokasi tertentu yang telah ditentukan pada saat perencanaan awal. Untuk selanjutnya *top soil* yang disimpan di lokasi tersebut, pada saatnya nanti akan dipergunakan sebagai pelapis teratas pada lahan *disposal* yang telah berakhir dan memasuki tahap reklamasi.

3. Pengupasan Tanah Penutup (*Overburden Removal*)

Pembongkaran *overburden* merupakan kegiatan utama karena mencakup penanganan sejumlah besar *volume* lapisan *overburden* (tergantung pada *stripping ratio*). Pengupasan dilakukan menggunakan *excavator* dan dimuat menggunakan *dump truck* ke lokasi yang

dirancang/direncanakan untuk menampung material buangan *overburden* dari tambang (*disposal area* atau *backfilling area*).

4. Pemuatan dan Pengangkutan Tanah Penutup (*Loading and Hauling Overburden*)

Pemuatan *overburden* dilakukan menggunakan alat muat jenis *excavator*. Penimbunan *overburden* di *disposal* ini dilakukan secara bertahap, yaitu dimulai dengan membuat lapisan *overburden* dasar seluas *disposal area* yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan kegiatan penimbunan *overburden* secara bertahap atau berjenjang dengan luasan semakin mengecil dan diatur secara baik, hingga membentuk sebuah bukit atau gunung yang berjenjang. Jika *disposal* ini telah dinyatakan selesai, maka permukaan *disposal* akan diberi lapisan *top soil*.

5. Pengambilan Batubara (*Coal Getting*)

Setelah penggalian *overburden* selesai dan lapisan batubara mulai terlihat, maka kegiatan penambangan dapat dilakukan. Proses pertama yaitu pengambilan batubara (*Coal Getting*) dengan menggunakan alat berat jenis *excavator* dikarenakan batubara yang bersifat lunak sehingga mudah untuk dibongkar. Batubara hasil dari tambang diangkut menuju ROM (*Run Of Mine*). Kemudian tahap kedua, batubara hasil pembongkaran dimuat kemudian diangkut menuju *stockpile* pelabuhan menggunakan *dump truck* untuk kemudian ditumpuk.

6. Pemuatan dan Pengangkutan Batubara (*Loading and Hauling*)

Setelah dilakukan pembongkaran batubara oleh *excavator backhoe* batubara dimuat ke *dump truck* untuk diangkut ke *stockpile* pelabuhan. Sebelum diangkut menuju *stockpile* pelabuhan, dilakukan proses penimbangan terhadap muatan *dump truck*. Apabila batubara yang tersebut memerlukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dilakukan penjualan, maka dilakukan tahap pengolahan terlebih dahulu setelah penambangan untuk memenuhi syarat sesuai permintaan konsumen. Pengolahan batubara bertujuan untuk meningkatkan kualitas agar didapat nilai kalori yang diharapkan.

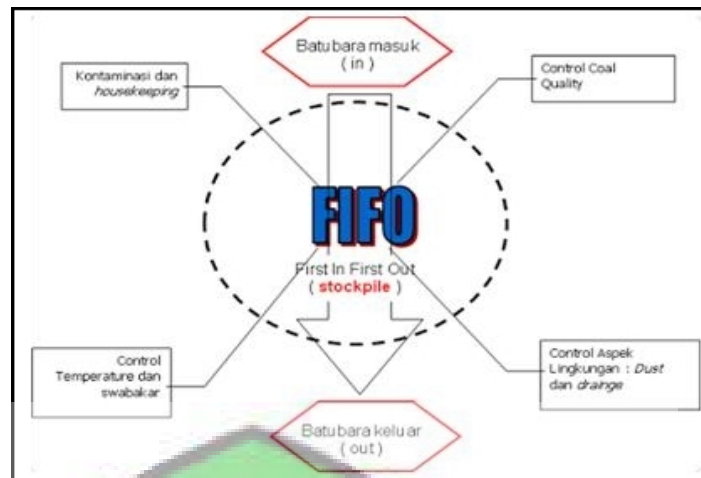
Batubara yang sudah berada di pelabuhan dikumpulkan di lokasi *stockpile* dan selanjutnya siap untuk dilakukan proses *crushing* (penghancuran bongkahan-bongkahan besar) batubara. Setelah tidak ada lagi bongkahan-bongkahan batubara dilakukan proses pemuatan (*loading*) ke tongkang (*barging*) dan diangkut menuju lokasi akhir.

2.10. Manajemen *Stockpile* Batubara

Manajemen merupakan suatu proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai sasaran secara efektif dan efisien. Dimana efektif berarti bahwa tujuan dapat dicapai sesuai dengan rencana, dan efisien berarti bahwa tugas yang telah ada dilaksanakan secara benar, terorganisir dan sesuai dengan perencanaan. Dalam kaitannya dengan fungsi dari *stockpile* batubara

sebagai tempat penimbunan sementara maka diperlukan sistem manajemen *stockpile* yang tepat. Penimbunan batubara merupakan salah satu tahapan penting dari kegiatan penanganan batubara. Apabila sistem penimbunan kurang memadai maka dapat mengganggu kegiatan pembongkaran timbunan batubara di tempat penimbunan, terutama bagi batubara yang mudah terbakar dengan sendirinya. Sehingga dengan adanya upaya perbaikan manajemen timbunan, upaya menghindari gejala swabakar dan upaya menghindari dan mengatasi timbulnya genangan air, proses terjadinya swabakar dan genangan air pada penimbunan batubara dapat dicegah sekecil mungkin. Dalam proses penyimpanan diharapkan jangka waktunya tidak terlalu lama, karena akan berakibat pada penurunan kualitas batubara. Proses penurunan kualitas biasanya lebih dipengaruhi oleh proses oksidasi dan faktor alam. Prinsip dasar pengelolaan *stockpile* adalah penerapan sistem FIFO (*First In First Out*), dimana batubara yang terdahulu masuk, harus dikeluarkan terlebih dahulu. Disamping itu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam manajemen *stockpile* yaitu sebagai berikut:

1. Kontrol Temperatur dan Swabakar
2. Kontrol Terhadap Kontaminasi dan Housekeeping
3. Kontrol Terhadap Aspek Kualitas Batubara
4. Kontrol Terhadap Aspek Lingkungan



Gambar 2.3. Sistem FIFO (*First In First Out*)

2.11. Fungsi Manajemen *Stockpile* Batubara

Manajemen *stockpile* berfungsi sebagai penyangga antara pengiriman dan proses. Juga sebagai persediaan strategis terhadap gangguan yang bersifat jangka pendek atau jangka panjang. *Stockpile* juga berfungsi sebagai proses homogenisasi dan atau pencampuran batubara untuk menyiapkan kualitas yang dipersyaratkan.

Disamping tujuan di atas *stockpile* juga digunakan untuk mencampur batubara supaya homogenisasi yang bertujuan untuk menyiapkan produk dari satu tipe material dimana fluktuasi di dalam kualitas batubara dan distribusi ukuran disamakan. Dalam proses homogenisasi ada dua tipe yaitu *blending* dan *mixing*. *Blending* bertujuan untuk memperoleh produk akhir dari dua atau lebih tipe batubara yang lebih dikenal dengan komposisi kimia dimana batubara akan terdistribusi secara merata dan tanpa ada lagi jumlah yang cukup besar untuk mengenali salah satu dari tipe batu bara tersebut ketika proses pengambilan contoh dilakukan. Dalam

proses blending batubara harus tercampur secara merata, sedangkan *mixing* merupakan salah satu tipe batubara yang tercampur masih dapat dilokasikan dalam kuantitas kecil dari hasil campuran material dari dua atau lebih tipe batubara.

Proses penyimpanan, bisa dilakukan:

- Dekat tambang, biasanya masih berupa lumpy coal
- Dekat pelabuhan ditempat penggunaan batubara

Untuk proses penyiapan diharapkan jangka waktunya tidak lama, karena akan berakibat pada penurunan kualitas batubara. Proses penurunan kualitas biasanya lebih dipengaruhi oleh proses oksidasi dan alam.

Kualitas batubara menjelaskan mengenai parameter-parameter kualitas yang biasa diujikan terhadap batubara dan interpretasinya serta cara pengujiannya. Parameter kualitas batubara diantaranya adalah *Basic Analysis* (TM, Proximate, Sulfur, dan calorific value) dan parameter lainnya seperti *ultimate hardgrove grindability index*, *ash analysis*, dan *ash fusion temperature*.

Manajemen *stockpile* menjelaskan mengenai bagaimana mengelola *stockpile* batubara dan mengontrolnya dengan baik. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam Manajemen *stockpile* adalah sebagai berikut:

- a. Pemantauan kuantitas (*Inventory*) dan *movement* batubara *distockpile*, meliputi *recording* batubara yang masuk (*coal in*) dan *recording* batubara yang keluar (*coal out*) di *stockpile*, termasuk *recording* batubara yang tersisa (*coalbalance*).

- b. Menghindari batubara yang terlalu lama di *stockpile*, dapat dilakukan dengan penerapan aturan FIFO (*First in first out*) dimana batubara yang terdahulu masuk harus dikeluarkan terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi resiko *degradation* dan pemanasan batubara.
- c. Mengusahakan pergerakan batubara sekecil mungkin di *stockpile* termasuk diantaranya mengatur posisi stok dekat dengan *reclaimer*, monitoring efektivitas *dozing* di *stockpile* dengan maksud mengurangi *degradasi* batubara.
- d. Pemantauan kuantitas batubara yang masuk dan keluar dari *stockpile* termasuk diantara control temperatur untuk mengantisipasi *self heating* dan *spocom*.
- e. Pengawasan yang ketat terhadap kontaminasi, meliputi pelaksanaan *housekeeping* dan inspeksi langsung adanya pengotor yang terdapat di *distockpile*.
- f. Perhatian terhadap faktor lingkungan yang bisa ditimbulkan dalam hal ini mencakup usaha yaitu: *control dust*, penerapan serta pengawasan penggunaan *spraying* dan *dust suppressant*. Adanya tempat penampungan khusus (*fine coal trap*) untuk buangan/limbah air dari *drainage stockpile*.
- g. Tidak dianjurkan menggunakan area *stockpile* untuk parkir dozer, baik untuk keperluan *maintenance dozer* atau *over shift operator*.

Kecuali dalam keadaan emergency dan setelah itu harus diadakan house keeping secara teliti.

- h. Menanggulangi batubara yang terbakar di *stockpile*. Dalam hal ini penanganan yang dianjurkan sebagai berikut: Melakukan *spreading* atau penyebaran untuk mendinginkan suhu batubara. Bila kondisi cukup parah, maka bagian batubara yang terbakar dapat dibuang. Memadatkan batubara yang mengalami *self heating* atau *sponcom*. Batubara yang mengalami *sponcom* tidak diperbolehkan langsung *diloading* ke tongkang sebelum didinginkan terlebih dahulu. Untuk penyimpanan yang lebih lama bagian atas *stockpile* harus dipadatkan guna mengurangi resapan udara dan air ke dalam *stockpile*.
- i. Sebaiknya tidak membentuk tumpukan batu bara kerucut dengan bagian atas yang cekung, hal ini dimaksudkan untuk menghindari *swamp* di atas *stockpile*.
- j. Mengusahakan bentuk permukaan basement berbentuk cembung atau minimal datar, hal ini berkaitan dengan kelancaran sistem *drainage*.

2.12. Pengendalian Kualitas Batubara

Pengendalian kualitas batubara berfungsi untuk menjaga kualitas batubara agar sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh *customer*. Batubara tersebut di disiapkan di *stockpile*. Proses penyiapan diharapkan jangka waktunya tidak lama, karena akan berakibat pada penurunan

kualitas batubara. Proses penurunan kualitas biasanya lebih dipengaruhi oleh proses oksidasi serta kondisi alam lainnya.

1. Kegiatan Pengembangan Tambang (Eksplorasi)

Dalam Kegiatan pengembangan tambang batubara, kondisi lapisan batubara dapat diketahui melalui pengeboran eksplorasi. Selain itu, perlu dilakukan analisis kualitas terhadap inti (*core*) pengeboran, yang berguna pula dalam menentukan jumlah cadangan. Bila terdapat lapisan batubara dengan ketebalan yang berubah-ubah secara drastis, kita pun perlu waspada terhadap perubahan kualitas yang mungkin terjadi. Bila hal tersebut tidak diperhatikan, maka keseragaman kualitas tidak terjaga sehingga dapat terjadi *product reject* dari *buyer* yang akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

2. Penambangan (*Expose*)

Dalam beberapa tahun terakhir bahkan untuk tambang batubara dengan skala produksi yang kecil, mulai dilakukan upaya untuk meminimalkan biaya produksi, yang dilakukan dengan cara mengintensifkan blok penambangan yang ada. Untuk melakukan hal ini, tentunya perlu dipikirkan terlebih dahulu pengaruh perubahan kualitas yang terjadi pada satu blok penambangan terhadap kualitas batubara produk secara keseluruhan. Dengan melakukan *in-situ sampling*, kita dapat memprediksi kualitas batubara yang akan dihasilkan dari suatu blok penambangan. Bila terdapat kondisi khusus,

misalnya kualitas yang menyimpang di bagian roof atau roof yang lunak, maka dilakukan perencanaan dengan *selective mining*.

3. Pengendalian Terhadap Penyimpanan Produk

Berdasarkan kenyataan bahwa batubara adalah suatu kumpulan dari mineral yang beragam, maka untuk mendapatkan kualitas batubara dan kualitas produk hasil yang seragam, perlu dilakukan pencampuran (*blending*) dengan metode yang tepat dan berulang-ulang. Bila hanya memindahkan tumpukan saja, hal ini tidak bisa disebut *blending*. *Blending* dilakukan melalui penumpukan (*piling*), yang biasanya diwakili oleh metode *Windrow* atau *Chevron*, ditambah proses *loading* dan pengulangan terhadap bagian tertentu. Akan tetapi, bila waktu penyimpanan menjadi terlalu lama, maka kondisi batubara akan menurun. Karena itu, perlu dicari titik temu antara tuntutan pembeli dengan kondisi batubara hasil *blending*. Di sisi lain, batubara dengan umur pembentukan yang relatif muda cenderung mudah teroksidasi dan penurunan kualitasnya tergolong cepat. Dengan memikirkan kondisi saat sampai ke tangan *end-user* (konsumen), maka perlu ditegakkan prinsip FIFO (*first-in first-out*).

4. Penyiraman menggunakan cairan kimia

Cairan yang dimaksud adalah produk untuk *coal treatment* yang memiliki fungsi berbeda-beda :

- a. *Outodust* adalah produk cairan berwarna putih emulsi, merupakan kombinasi surfactant dan bahan polymer, yang bekerja menahan

debu atau material butiran halus penyebab timbulnya debu. Kandungan surfactant dan bahan polymer tersebut bekerja bersama-sama secara efektif, Kandungan surfactant bekerja sebagai wetting agent, dimana cairan *Outodust* akan mempercepat membasahi butiran batubara dan memperkuat daya penetrasi cairan *Outodust* kedalam pori-pori antar butiran batubara. Kandungan polymer bekerja sebagai pengikat, dimana bahan polymer tersebut akan mengikat butiran halus batubara menjadi butiran yang lebih besar atau butiran halus batubara menempel pada batubara yang lebih besar. *Outodust* adalah salah satu produk coal treatment yang berfungsi sebagai dust control, TM Protection, Self Combustion Protection dan Coal Quality Protection. *Outodust* mempunyai kemampuan bonding fine partikel, tidak berbau menyengat, tidak terbakar, aman untuk lingkungan dan mempunyai masa simpan lebih dari 2 tahun. Produk *Outodust* sangat mudah diaplikasikan baik di stockpile, crusher ataupun di conveyor loading. Kelebihan produk ini Tidak mengandung bahan kimia berbahaya, tidak terbakar Konsentrate dapat diencerkan dengan air sesuai dengan aplikasi dan kefungisian Sangat efektif sebagai pencegah debu, proteksi *self combustion (sponcomb)* dan kontrol kualitas batubara.

- b. *Focust Coat* adalah produk cairan berwarna coklat Kehitaman, larut dalam air, merupakan kombinasi *surfactan* dan *Hydrocarbon*, yang bekerja efektif melapisi, mengikat material *finecoal* atau

butiran halus penyebab timbulnya debu. Kandungan *surfactant* dan *residu hydrocarbon* tersebut bekerja bersama-sama secara efektif, dimana kandungan *surfactant* bekerja sebagai *wetting agent*, dan cairan *Focust Coat* tersebut akan cepat membasahi butiran batubara dan memperkuat daya penetrasi cairan *Focust Coat* kedalam pori-pori butiran batubara. Kandungan *Hydrocarbon* bekerja sebagai *bonding agent* dan *coating*. Sebagai *bonding agent* dan *coating* produk *Focust Coat* tersebut akan mengikat butiran halus batubara menjadi butiran yang lebih besar atau butiran halus batubara menempel pada batubara yang lebih besar. Pada kondisi kering batubara akan terlapisi oleh *residu hydrocarbon* sehingga pori-pori batubara tertutup atau ter-*coating*, hal ini akan menjaga terjadinya kenaikan TM.

- c. *Hydrosol* adalah produk cairan yang emulsi, berbasis *hydrocarbon*, suatu produk dengan kombinasi antara *Hydrocarbon* dan *Emulsifier* yang cocok untuk dipergunakan sebagai proteksi *self combustion (sponcomb protection)*, *TM Protection*, dan *dust control*. Spraying dengan *Hydrosol* di *hopper*, *conveyor crusher* dan *conveyor loading* yang akan memberikan pembasahan yang merata, maka kandungan *hydrocarbon* akan melapisi sehingga dapat memproteksi *self combustion*, pengendalian debu, pengendalian TM, dan upgrade warna. Kelebihan produk ini memiliki kemampuan sebagai pengendali debu untuk waktu yang

cukup lama pada aplikasi stockpile dan pada pengiriman, tidak mengandung bahan berbahaya dan tidak terbakar, produk *Concentrate* dan dapat diencerkan dengan air, efektif sebagai pengendali debu dan proteksi kualitas batubara

Karena pengendalian kualitas batubara merupakan aktivitas penambangan itu sendiri, maka pengelolaan batubara merupakan faktor yang penting.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Berdasarkan hasil analisa Kualitas batubara di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana memiliki spesifikasi berupa *low* batubara atau batubara *sub-bituminous*. Batubara PT.Wahyu Murti Garuda Kencana di PIT area, *Stockpile* area dan *Barging* memiliki kualitas sebagai berikut:

a. Kualitas Batubara di PIT area memiliki kualitas *Calorivic Value* sebesar 5244Kcal/gr(adb) dan 3422Kcal/gr (ar), *Total Moisture* sebesar 44,36%(adb), *Fix Carbon* sebesar 39,85%(adb), *Volatile Matter* sebesar 39,55%(adb), *Ash* sebesar 5,58%(adb) dan *Total Sulfur* sebesar 0,36%(adb).

b. Kualitas batubara di *Stockpile* area memiliki kualitas *Calorivic Value* sebesar 5061Kcal/gr(adb) dan 3311Kcal/gr (ar), *Total Moisture* sebesar 44,38%(adb), *Fix Carbon* sebesar 41,69%(adb), *Volatile Matter* sebesar 37,28%(adb), *Ash* sebesar 6,05%(adb) dan *Total Sulfur* sebesar 0,33%(adb).

c. Kualitas batubara di *Barging* memiliki kualitas *Calorivic Value* sebesar 5016Kcal/gr(adb) dan 3248Kcal/gr (ar), *Total Moisture*

sebesar 44,80%(adb), *Fix Carbon* sebesar 40,22%(adb), *Volatile Matter* sebesar 37,36%(adb), *Ash* sebesar 7,67%(adb) dan *Total Sulfur* sebesar 0,32%(adb).

2. Manajemen *Stockpile* di PT. Wahyu Murti Garuda Kencana menggunakan Sistem penumpukan *First In First Out* (FIFO) dan pola penumpukan *cone ply*. Dengan sistem penumpukan FIFO dan pola penumpukan *cone ply*, batubara yang ditumpuk kualitasnya tidak mengalami penurunan kualitas secara signifikan dikarenakan penumpukan yang tidak terlalulama. Di *Stockpile* PT. Wahyu Murti Garuda kencana manajemen *Stockpile* yang di jalankan berjalan tidak begitu baik, karena masih adanya kontaminasi parting batubara di sekitar tumpukan dan lambatnya penanganan untuk mengalirkan genangan air yang ada di dekat tumpukan yang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas dari batubara yang ditumpuk.
3. Dari hasil penelitian dilapangan dan hasil analisa percentase perbandingan data kualitas batubara dari PIT area dengan *Stockpile* area (sebagai kualitas batubara yang belum terpengaruh dari manajemen *Stockpile* yang diterapkan) dan dari *Stockpile* area dengan *Barging* (sebagai kualitas batubara yang sudah terpengaruh dari manajemen *Stockpile* yang diterapkan). Dapat terlihat bahwa manajemen *Stockpile* yang diterapkan telah mempengaruhi kualitas batubara yang ditumpuk pada *Stockpile* area. Yaitu berupa

menurunnya kualitas batubara setelah dilakukan analisa kualitas di bargaining. Faktor - faktor yang mempengaruhi kualitas batubara di *Stockpile Area* adalah Penyebaran ukuran (*Size Distribution*), Kemiringan lereng tumpukan dan sudut tumpukan yang terbentuk, Waktu penumpukan, Tinggi Tumpukan, Cuaca, Kondisi *base*.

5.2. Saran

1. Apabila terdapatnya kontaminasi parting pada tumpukan dan base *Stockpile* maka perlu segera dilakukannya *housekeeping* pada saat batubara yang baru ditumpuk di *Stockpile area*.
2. Apabila terdapat genangan air di *Stockpile Area* agar *Total Moisture* pada batubara yang ditumpuk tidak mengalami peningkatan yang signifikan maka perlu untuk segera dibuat paritan untuk mengalirkan genangan air menuju saluran air dan bekas genangan air tersebut segera ditimbun dan diratakan lagi dengan *bedding coal*.
3. Apabila terdapat *bedding coal* yang terbongkar perlu segera dilakukan penimbunan perbaikan *bedding* kembali.
4. Agar kualitas batubara yang ditumpuk saat dilakukannya penyiraman area *Stockpile* sebaiknya menggunakan campuran bahan kimia agar kandungan *Total Moisture* pada batubara yang ditumpuk tidak begitu banyak kenaikan kandungan *Total Moisture* yang dapat menurunkannya kalori pada batubara tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Bahan Pelajaran Pelatihan Umum Teknik Pertambangan Batubara: Preparasi Batubara – Kontrol Kualitas*. NEDO
- Anonim. 2004. *Coal Conversion Facts*. World Coal Institute
- Anonim. 2009. *Basis Analisis Batubara : Coal Research Laboratory*, Idemitsu Kosan Co., Ltd
- BPS Kotawaringin Timur.2014.*Katalog BPS: Kecamatan Parenggean dalam angka*. Kabupaten Kotawaringin Timur
- Budi Waluyo, Dudi. 2011. *Pengenalan Coal Quality Control*. Jakarta.
- Engineering Departement. 2015. *Koordinat IUP PT. Wahyu Murti Garuda Kencana*. PT. Wahyu Murti Garuda Kencana
- Ismul Hadi, Arif. 2012. *Analisa Kualitas Batubara Berdasarkan Standar ASTM. Simetri, Jurnal Ilmu Fisika Indonesia*. Universitas Bengkulu
- Muchjidin. 2006. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Bandung : ITB
- Muliasie, Ririn. 2014. *Analisa Manajemen ROM (Run Of Mine) Dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara Di PT. Kapuas Tunggal Persada Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah*. Palangka Raya : Universitas Palangka Raya.
- PT Gapura Mas Persada.2018.*Coal Treathment*.Bekasi
- PT. Geoservices. 2008. *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*. Bandung
- Rustyady Rustam, Rudy. 2008. *Pengaruh Kelembaban Udara Terhadap Pembakaran Spontan*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Sawung, Sartika. 2013. *Analisis Pengelolaan Stockpile dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Batubara di PT. Pamapersada Nusantara Distrik TOPB Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah*. Palangka Raya: Universitas Palangka Raya.
- Sukandarrumidi. 2005. *Batubara dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Terry, George R. dan S.G. Franklin, “Principles of Management”, 8rd ed., Homewood : Richard Irwin, Inc., 1982