

SKRIPSI
KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT
SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY
STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM
(PERSERO), TBK TANJUNG ENIM



ALEX SANDER LUMBAN GAOL

03101402063

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

622.820 7

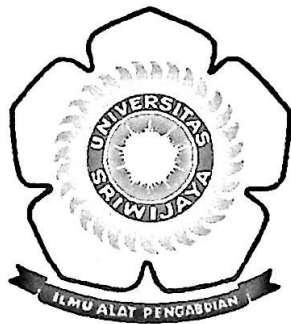
Lum

k
2014

27352 / 27334

SKRIPSI
KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT
SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY
STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM
(PERSERO), TBK TANJUNG ENIM

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

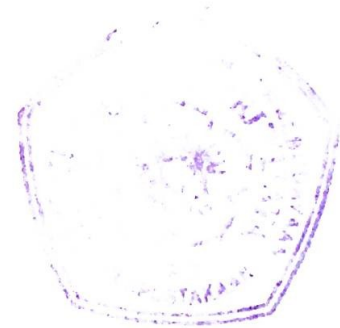


OLEH
ALEX SANDER LUMBAN GAOL
03101402063

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014

SKRIPSI
KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT
SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY
STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM
(PERSERO), TBKTANJUNG ENIM

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



ALEX SANDER LUMBAN GAOL

03101402063

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Barangsiapa percaya kepada-Ku, seperti yang dikatakan oleh Kitab Suci : Dari dalam hatinya akan mengalir aliran-aliran air hidup" (Yohanes 7 : 38)

*Ungkapan Perasaan sebagai rasa terimakasih ku.
Skripsi ini kupersembahkan kepada :*

*Tuhan Yesus Kristus yang telah memampukan
saya didalam perkuliahan selama 4 tahun ini.*

Kedua Orang Tua ku

S. Lumban Gaol dan T. Br. Simarmata

Kepada Abangku

RGP. Lumban Gaol, S.H

serta kedua adiknya

Elsa Rama Lumban Gaol dan Aan Ari Putra Lumban Gaol

*kepada Dosen Pembimbingku Bapak Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T dan Ibu
Hj. Rr. Herminuke Eko Handayani, S.T., M.T Serta kepada Semua Dosen dan
staf karyawan FT Unsri.*

*kepada Teman-teman 1 Angkatan 2010 "The Gembel (Generasi Tambang Elite)"
Semangat bersama yuk ^^*

*kepada Kakak Tingkat 2009, 2008, 2007 dst. Tanpa ada kakak tingkat kami
kehilangan sosok abang dan kakak. Terimakasih kepada Adek Tingkat 2011,
2012, 2013 dst. Tanpa ada adek tingkat, kami yag ada penerus.*

*Serta Terimakasih kepada Semua Orang yang membantu dalam memberikan
masukan, dorongan, motivasi. Buat KXX-BOY "eXtra Because Of You" (Kak
Okta Pasaribu dan Lerry Fernando Manalu), RGS All Star (Janry E. Sianturi,
Susilo Situmorang, Faisal Simanjorang, dan Mikael F. Purba), RCB (Debora
Simangunsong, Adelia Sartika Adipati Ginting, Silfia Rubiandini, dan Jelita
Sinurat), PMK Perkantas (Kak Agnes Sitompul, Bang Sokhi Daeli, de el el),
POBB, Komisariat Nazaret, Naposo HKBP, Teman 1 Kos (Jogia Sopipot
Simarmata), LDB Fisika Dasar, dan semua teman-teman yang tak dapat saya
sebut satu persatu namun tak kan lekang oleh waktu. Kuliah adalah hal yang
menyenangkan, sbab disana kutemukan KELUARGA BARU.*

BHUMI ANTARGHATAS, SHUSTA BHAVANIASIII

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT
SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY
STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM
(PERSERO), TBK TANJUNG ENIM

SKRIPSI

Ditujukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

ALEX SANDER LUMBAN GAOL

03101402063

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh Pembimbing :



Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T
Pembimbing I



Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST, MT
Pembimbing II

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALEX SANDER LUMBAN GAOL
NIM : 03101402063
Judul : KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK TANJUNG ENIM.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2014



ALEX SANDER LUMBAN GAOL
NIM. 03101402063

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

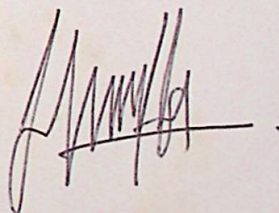
Nama : ALEX SANDER LUMBAN GAOL
NIM : 03101402063
Judul : KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK TANJUNG ENIM.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / Plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2014



ALEX SANDER LUMBAN GAOL
NIM. 03101402063

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya yang berjudul “Kajian Gas Metana Batubara (CMM) Akibat *Spontaneous Combustion* pada *Temporary Stockpile* Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim” pada tanggal 24 Februari 2014 – 26 Maret 2014.

Pada kesempatan kali ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T., pembimbing pertama dan Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyelesaian laporan dari awal hingga akhir. Dalam kesempatan kali ini juga, Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H.M. Taufik Toha, DEA., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., dan Buchori, S.T., M.T., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T., selaku Dosen Penasihat Akademik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Para Dosen dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan yang telah banyak memberikan ilmu dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.
5. Kasbani, selaku Manajer Kendali Produk PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim, Efendi Situmorang, selaku Pembimbing I Lapangan dan Ferandi Eka Yarsi, selaku Pembimbing II Lapangan serta seluruh staf dan Karyawan yang ada pada Satuan Kerja Penanganan Batubara pada PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim.
6. Semua pihak yang telah membantu Penulis hingga terselesaikannya kegiatan Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penyelesaian -

Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat membantu dalam perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi Penulis khususnya dan juga para pembaca pada umumnya.

Palembang , Juli 2014

Penulis.

ABSTRAK

KAJIAN GAS METANA BATUBARA (CMM) AKIBAT SPONTANEOUS COMBUSTION PADA TEMPORARY STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK TANJUNG ENIM

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2014

Alex Sander Lumban Gaol ; Dibimbing oleh Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.
dan Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.

Inspect of Coal Mine Methane (CMM) caused Spontaneous Combustion at Temporary Stockpile Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim

xv + 76 halaman , 30 gambar, 11 tabel, 12 lampiran

ABSTRAK

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk merupakan perusahaan pertambangan batubara yang berlokasi di Tanjung Enim. Salah satu area penambangan adalah Bangko Barat. Hasil penambangan batubara ditumpuk pada *temporary stockpile* sering terjadi *spontaneous combustion* yang merupakan sumber emisi Gas Metana Batubara atau *Coal Mine Methane* (CMM). Tujuan penelitian yaitu mengetahui karakteristik *temporary stockpile* Bangko Barat yang menyebabkan terjadinya *spontaneous combustion*, menentukan laju alir CMM, menentukan nilai *Emission Factor* (EF), dan mengetahui penanggulangan terhadap *spontaneous combustion*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat penangkap gas metana yang di desain pada titik *spontaneous combustion*. *Stockpile* sementara Bangko Barat memiliki karakteristik bahwa tinggi timbunan PIT 1A dan PIT 1C adalah 33 meter dan 29 meter dengan lama timbunan selama 6 bulan, ukuran butir batubara yang tidak seragam, saluran air yang kurang bekerja efisien dan masih *mineral matter* seperti batu *pack*. Dengan karakteristik yang ada menjadikan timbunan batubara rentan terjadi *spontaneous combustion*. Laju alir CMM yaitu pada menit pertama tidak terdeteksi konsentrasi metana, kemudian pada menit selanjutnya gas metana mulai terdeteksi dan akhirnya sampai pada titik maksimum konsentrasi. Besarnya debit CMM hasil pengukuran adalah 0,03016 m³/s dan *Emission Factor* (EF) sebesar 0,09126 m³/ton. Upaya pencegahan CMM yang *release* ke udara dari *spontaneous combustion* yaitu dengan menggunakan metode injeksi *Chemical Fire Tide* serta metode kompaksi menggunakan Excavator PC 130F atau PC 200.

Kata kunci : Gas Metana Batubara (CMM), *stockpile* sementara, *spontaneous combustion*, laju alir CMM, *Emission Factor* (EF).

Kepustakaan : 18 (1993-2013)

ABSTRACK

INSPECT OF COAL MINE METHANE (CMM) CAUSED SPONTANEOUS COMBUSTION AT TEMPORARY STOCKPILE BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM (PERSERO), TBK TANJUNG ENIM
Scientific Paper in the form of Skripsi, Juni 2014

Alex Sander Lumban Gaol ; Supervised by Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T. and Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.

Kajian Gas Metana Batubara (CMM) akibat Spontaneous Combustion pada Stockpile Sementara Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim

xv + 76 pages , 30 images, 11 tables, 12 attachments

ABSTRACK

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk is a coal mining company located in Tanjung Enim. One of the existing mining area is Bangko West. The mined coal is stacked on a temporary stockpile frequently generate spontaneous combustion, which is the source of Coal Mine Methane (CMM) emissions. The purpose of research is to know of characteristic from temporary stockpile West Bangko that make spontaneous combustion, determine the flow rate of the CMM, determine the value of Emission Factor (EF), and knowing the countermeasures against spontaneous combustion. Measurements were performed using methane gas capture tool that has been designed at the point of spontaneous combustion. Temporary stockpile PIT 1A and 1C showed that high accumulation of the PIT 1A and PIT 1C are 33 meters and 29 meters, coal size was not similar, water access was not efficient, and still in the form of mineral matter like pack stone. The existing characteristic make the stock pile easier to effected to spontaneous combustion. CMM flow rate is not detected in the first minute, then the next minute methane gas began to be detected and eventually to the point of maximum concentration. The amount of discharge from the CMM measurement result is 0,03016 m³/s and Emissions Factor (EF) of 0,09126 m³/ton. The preventive efforts for the CMM of spontaneous combustion that release into the air are using chemical fire tides' method and compaction's method using Excavator PC 130F or PC 200.

Kata kunci : Coal Mine Methane (CMM), Temporary stockpile, spontaneous combustion, CMM flow rate, Emission Factor (EF).
Kepustakaan : 18 (1993-2013)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Halaman Persembahan	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan dan Pembatasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN UMUM	
2.1 Tinjauan Perusahaan	6
2.1.1 Lokasi dan Geografi	6
2.1.2 Keadaan Topografi	7
2.1.3 Geologi dan Stratigrafi	8
2.1.4 Iklim dan Curah Hujan	8
2.1.5 Kualitas Batubara	9
2.2 Gas Metana (CH ₄)	11
2.2.1 Pembentukan Gas Metana	13
2.2.2 Sumber Gas Metana Batubara (CMM)	15
2.3 Gas Rumah Kaca	17
2.4 Perhitungan Langsung Emisi Metana dari Tambang	19
2.4.1 Emisi Faktor	20
2.5 Stockpile Management	21
2.5.1 Syarat Teknik Penimbunan Batubara	23
2.5.2 Sistem Penumpukan dan Pola Penimbunan	25
2.6 <i>Spontaneous Combustion</i> pada Batubara	27
2.6.1 Sebab-Sebab Batubara Terbakar Sendiri	28
2.6.2 Penanggulangan terhadap Batubara yang Terbakar Sendiri ..	28
2.7 Metode Regresi Linier	29

2.7.1 Program SPSS (<i>Statistical Product and Service Solutions</i>) ..	29
2.7.2 Analisis SPSS (<i>Statistical Product and Service Solutions</i>) ..	30

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	34
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.3 Instrumen dalam Penelitian	37
3.3.1 Tata Cara Penggunaan <i>Gas Detector</i> Altair 4X	37
3.3.2 Tata Cara Penggunaan Thermo-Anemometer	39
3.3.3 Tata Cara Penggunaan <i>Global Positioning System</i> (GPS) Tipe Garmin 76CSx	40
3.3.4 Tata Cara Penggunaan Altimeter	41
3.3.5 Tata Cara <i>Gas Captured</i> beserta Selang Regulator	42
3.4 Metode Analisis dan Pengujian Hipotesis	43
3.5 Metode Penyelesaian Masalah	44

BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1A dan PIT 1C Bangko Barat	46
4.1.1 Kondisi <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1A Bangko Barat	46
4.1.2 Kondisi <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1C Bangko Barat	51
4.2 Kajian Laju Alir Gas Metana Batubara (CMM) dari <i>Temporary</i> <i>Stockpile</i>	55
4.2.1 Analisis Regresi dan Korelasi Laju Alir Gas Metana Terhadap Waktu	56
4.2.2 Hasil Pengukuran Gas Metana Batubara (CMM)	65
4.3 Perhitungan <i>Emission Factor</i> (EF) <i>Temporary Stockpile</i> Bangko Barat	67
4.3.1 Nilai Laju Alir Rata-rata Laju Alir Gas Metana Batubara (CMM) dari <i>Temporary Stockpile</i>	67
4.3.2 Produksi Batubara di <i>Temporary Stockpile</i> Bangko Barat Bulan Maret	68
4.4 Upaya Penanggulangan <i>Spontaneous Combustion</i> pada <i>Temporary Stockpile</i>	71
4.4.1 Metode Injeksi <i>Chemical Fire Tide</i>	71
4.4.2 Metode Kompaksi dengan Alat Mekanis	72

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	75
5.1 Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Foto Udara Lokasi Penambangan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim	7
2.2 Gambar Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Daerah Bangko Barat Mulai Tahun 2000 sampai 2013	9
2.3 Letak Gas Methane dalam Lapisan Batubara	14
2.4 Proses <i>Biogenic</i> dan <i>Thermogenic</i>	15
2.5 Sumber Gas Metana Batubara (CMM)	16
2.6 Metode Langsung Pengukuran Gas Methane	19
2.7 Arah Penumpukan Batubara	25
2.8 Akses Jalan di Sekeliling Tumpukan Batubara	26
3.1 Bagan Alir Metode Penelitian Gas Metana Batubara (CMM)	38
3.2 Alat Penangkap Gas (<i>Gas Captured</i>) dan Rangkaian Pengukuran Gas dengan menggunakan <i>Gas Detector</i> Altair-4X	40
3.3 Proses pengukuran Gas Metana Batubara (CMM) pada Lokaasi yang Terjadi <i>Spontaneous Combustion</i>	41
3.4 Alat Thermo-Anemometer Model KW06-562	42
3.5 Alat <i>Global Positioning System</i> (GPS) Garmin Tipe 76CSx ..	43
3.6 Alat Altimeter	44
3.7 Alat Penangkap Gas (<i>Gas Captured</i>)	45
4.1 <i>Spontaneous Combustion</i> pada <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1A Bangko Barat	47
4.2 Digital <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1A Bangko Barat dengan Surpac 6.2	47
4.3 <i>Lay Out Temporary Stockpile</i> PIT 1A Bangko Barat	48
4.4 Bentuk Saluran Air di <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1A Bangko Barat	50
4.5 Dimensi Saluran Air PIT 1A <i>Temporart Stockpile</i> PIT 1A Bangko Barat	50
4.6 <i>Spontaneous Combustion</i> pada <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1C Bangko Barat	51

4.7	<i>Digital Temporary Stockpile</i> PIT 1C Bangko Barat Dengan Surpac 6.2	52
4.8	<i>Lay Out Temporary Stockpile</i> PIT 1C Bangko Barat	52
4.9	Bentuk Saluran Air di <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1C Bangko Barat	54
4.10	Dimensi Saluran Air <i>Temporary Stockpile</i> PIT 1C Bangko Barat	54
4.11	Air yang Berasal dari <i>Moisture</i> Batubara yang Menguap ...	56
4.12	Laju Alir Gas Metana Batubara (GMB) dari Stockpile Sementara	64
4.13	Perbandingan Emisi Faktor dari Tambang Queensland, Syney dan Bangko (PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.)	70
4.14	Larutan Zat Kimia dan Alat Penyemprot <i>Chemical "Fire Tide"</i>	72
4.15	PC 130F dan PC 200 Komatsu	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
II.1 Klasifikasi Batubara Berdasarkan <i>Mine Brand</i> PT. Bukit Asam (Persero), Tbk	10
II.2 Klasifikasi Batubara Berdasarkan <i>Market Brand</i> PT. Bukit Asam Persero), Tbk	11
II.3 Karakteristik Gas Methane	12
II.4 Waktu Tinggal dan Nilai GWP Gas-Gas Rumah Kaca di Atmosfer	18
III.1 Penjelasan Metode Penulisan	44
IV.1 Hasil Regresi dan Korelasi Sampel Minggu ke Empat (Februari 2014)	57
IV.2 Hasil Regresi dan Korelasi Sampel Minggu ke Pertama (Maret 2014)	58
IV.3 Hasil Regresi dan Korelasi Sampel Minggu ke Dua (Maret 2014)	60
IV.4 Hasil Regresi dan Korelasi Sampel Minggu ke Tiga (Maret 2014)	61
IV.5 Hasil Pengukuran <i>Coal Mine Methane (CMM) Temporary Stockpile</i> PIT 1A dan PIT 1C	66
IV.6 Total Produksi Batubara di <i>Temporary Stockpile</i> Bangko Barat	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan Usulan Kapasitas Area Temporary PIT 1A TE 5900 kkal/kg Bangko Barat	A-1
2. Spesifikasi Alat Pengukur	B-1
3. Stratigrafi Bangko Barat	C-1
4. Bagan Alir Kegiatan Penambangan di UPTE Bukit Asam dan Kegiatan Penangan Batubara di Stockpile III Area Bangko Barat ...	D-1
5. <i>Layout Temporary Stockpile</i> Bangko Barat	E-1
6. Produksi Batubara berdasarkan Kualitas Selama Tahun 2013	F-1
7. Perhitungan Dimensi Saluran Terbuka <i>Temporary Stockpile</i> Pit 1A Area Banko Barat	G-1
8. Perhitungan Dimensi Saluran Terbuka <i>Temporary Stockpile</i> Pit 1C Area Banko Barat	H-1
9. Hasil Ukur Gas	I-1
10. Nilai Uji Tabel t	J-1
11. Klasifikasi Batubara berdasarkan ASTM (<i>American Society for Testing and Material</i>)	K-1
12. Hasil Normalitas Data Pengukuran Data Lapangan dengan Menggunakan Uji Kolmogorof – Smirnov	L-1

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Udara merupakan bagian dari atmosfer bumi yang didalamnya terdapat gas oksigen untuk keperluan hidup makhluk hidup seperti manusia, hewan, tumbuhan dan jasad hidup lainnya. Selain itu didalam atmosfer juga terdapat gas karbondioksida yang diperlukan oleh tumbuhan untuk berfotosintesis.

Pemanasan Global (*Global Warming*) merupakan isu internasional yang sering disorot oleh kalangan ilmuwan, peneliti hingga masyarakat umum. Hal ini disebabkan karena pemanasan global memberikan dampak terhadap perubahan suhu di dunia. Penyebab utama terjadi *global warming* karena semakin menipisnya lapisan ozon yang ada di bumi.

Salah satu pemicu terjadinya pemanasan global adalah keberadaan gas-gas penyebab efek rumah kaca akibat kegiatan yang dilakukan oleh manusia atau secara alami. Semakin banyak kadar gas-gas rumah kaca yang terdapat dalam atmosfer bumi, maka sinar matahari akan banyak di serap sehingga meningkatnya suhu bumi. Penyumbang terbesar terjadinya pemanasan global adalah gas karbondioksida (CO_2) sebesar 61%, diikuti oleh gas metana (CH_4) sebesar 15%, gas *chloroflourocarbon* (CFC) sebesar 12%, gas nitrogen (N_2O) sebesar 4%, dan sumber lain sebesar 8%. Sumber utama dari emisi CO_2 dan CH_4 berasal dari penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi, penggundulan hutan dan dekomposisi bahan organik (Callan *and* Thomas, 2000 dalam Sihombing, 2008).

Pertambangan batubara ikut mempengaruhi kandungan udara dalam atmosfer bumi melalui gas buangan yang dihasilkan oleh aktivitas penambangan. Gas buangan yang dihasilkan dari aktivitas penambangan diantaranya adalah karbondioksida (CO_2) melalui penggunaan alat mekanis dan Gas Metana Batubara atau *Coal Mine Methane* (CMM) yang *release* ke udara pada saat terjadinya *spontaneous combustion* di daerah *stockpile* batubara.

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak pada sektor tambang batubara. Lokasi penambangan batubara dari

PT. Bukit Asam (Persero), Tbk terletak di Tanjung Enim, Sumatera Selatan dengan izin usaha pertambangan seluas 15.500 Ha yang sekarang juga masuk ke daerah Kabupaten Lahat.

Hasil kegiatan penambangan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk sebelum dipasarkan terlebih dahulu dilakukan penyesuaian ukuran butir batubara, nilai kalori, kadar sulfur dan lain-lain. Hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan di *stockpile* batubara. Batubara yang lama di tumpuk akan berpotensi terjadinya *spontaneous combustion*.

Batubara di *stockpile* hasil penambangan mengandung gas metana (CH₄) yang akan *release* ke udara (*ambient*) bila terjadi *spontaneous combustion*. Gas metana (CH₄) yang *release* ke udara terjadi karena proses metanisasi. Hal ini terjadi karena proses hidrogenasi *volatile matter* dan karbon menjadi gas metana, (Nasir, 2012).

Reaksi pembentukan gas metana atau metanisasi pada saat terjadi *spontaneous combustion* di *stockpile* dapat terjadi melalui proses sebagai berikut (Nasir, 2012) :



Pada reaksi metanisasi yang terjadi pada *spontaneous combustion*, karbon dari batubara akan bereaksi dengan proses hidrogenasi *volatile matter* batubara akan membentuk gas metana. Gas metana kemudian *release* ke udara pada saat peristiwa *spontaneous combustion*.

1.2 Perumusan dan Pembatasan Masalah

Berikut adalah perumusan masalah dalam penelitian tentang gas metana batubara pada proses *spontaneous combustion* di daerah *stockpile* :

1. Bagaimana karakteristik *Temporary Stockpile* Bangko Barat ?
2. Bagaimana menentukan laju alir gas metana yang *release* ke udara di *Temporary Stockpile* Bangko Barat ?
3. Berapa *Emission Factor* (EF) yang dihasilkan oleh kegiatan pertambangan, khususnya di *Temporary Stockpile* Bangko Barat ?

4. Bagaimana penanggulangan terjadinya *spontaneous combustion* pada batubara yang di timbun ?

Sedangkan pembatasan masalah yang dituangkan dalam penelitian yang dilakukan hanya membatasi pada pengukuran Gas Metana Batubara (CMM) di *temporary stockpile* PIT 1A dan PIT 1C Bangko Barat yang sering terjadinya *spontaneous combustion* dari sisi karakteristik *temporary stockpile* batubara sehingga dapat dihitung nilai *Emission Factor* (EF) gas metana (CH₄) yang dihasilkan sebagai salah satu gas rumah kaca.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian terhadap gas metana yang muncul pada *spontaneous combustion* pada *stockpile* batubara :

1. Mengetahui karakteristik *temporary stockpile* Bangko Barat dimana terjadinya *spontaneous combustion*.
2. Menentukan laju alir Gas Metana Batubara (CMM) yang *release* ke udara di *temporary stockpile* Bangko Barat.
3. Menghitung *Emission Factor* (EF) yang terdapat di *temporary stockpile* Bangko Barat berdasarkan volume batubara yang di produksi pada *temporary stockpile* sehingga dapat dibandingkan dengan *Emission Factor* (EF) Gas Metana Batubara (CMM) yang dihasilkan dari pertambangan Australia.
4. Mengetahui penanggulangan *spontaneous combustion* batubara yang terjadi di *temporary stockpile* Bangko Barat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian tentang gas metana batubara pada proses *spontaneous combustion* di *temporary stockpile* Bangko Barat pada PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Manfaat Akademis, yaitu :
 - a. Mengetahui proses dari laju alir gas metana yang dihasilkan dari sektor pertambangan, khususnya dari *temporary stockpile* saat terjadi *spontaneous combustion* sehingga dapat memberikan masukan kepada perusahaan dalam rangka mengurangi emisi gas metana (CH₄) yang ditimbulkan.

- b. Mengetahui nilai dari *Emission Factor* (EF) yang dihasilkan di *temporary stockpile* pada saat terjadi *spontaneous combustion*.
2. Manfaat Praktis, yaitu :
- a. Mengetahui penanggulangan terhadap terjadinya *spontaneous combustion* pada *temporary stockpile* Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim.
- b. Mengetahui karakteristik *temporary stockpile* Bangko Barat pada PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim di Bangko Barat PIT 1A dan PIT 1C untuk menghindari terjadinya peristiwa *spontaneous combustion*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terhadap Kajian Gas Metana Batubara (CMM) di *temporary stockpile* Bangko Barat pada PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim adalah sebagai berikut :

1. Bab 1. Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat penelitian baik dari segi manfaat akademis maupun manfaat teknis dan sistematika penulisan penelitian.

2. Bab 2. Studi Pustaka

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang berhubungan dengan judul yang diangkat peneliti yaitu tentang kajian CMM pada *temporary stockpile* Bangko Barat PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim. Dalam studi pustaka juga dijelaskan informasi perusahaan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim.

3. Bab 3. Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang diambil peneliti sebagai metode didalam penelitian. Bab ini terdiri dari tujuan penelitian, metode penelitian yang digunakan, bagan alir proses penelitian, waktu dan tempat penelitian, instrumen (alat) dalam penelitian beserta prosedur penggunaan alat, metode analisis, pengujian hipotesis, dan metode penulisan penelitian.

4. Bab 4. Analisis dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang analisis data dengan menggunakan program -

aplikasi SPSS 16 dan Microsoft Excel berdasarkan regresi linier dan normalitas data. Pada bab ini juga berisi tentang perhitungan data-data yang didapat untuk menghitung laju alir CMM, perhitungan *Emission Factor* (EF).

5. Bab 5. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari penelitian serta saran yang diberikan kepada perusahaan sebagai masukan pada perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Falcon, R.M. 1986. *Spontaneous Combustion Of The Organic Matter In Discard From The Witbank Coalfield. J. S. At Institute Mineral Metal. Volume 86. No. 7*
- Ghozali, I. 2006. "Aplikasi Multivariate dengan Program SPSS". Universitas Diponegoro, Se
- Guo, Wu Yu and Ming, Wu Jian. 2011. *Experimental Study On Significant Gases Of Coal Spontaneous Combustion By Temperature Programmed (TP)*, *Procedia Engineer* 26 (2011) 120-125
- Muchjidin. 2006. *Pengendalian Mutu Batubara. Institut Teknologi Bandung : Bandung*
- Muller, K et al. 2013. *Sabatier Based CO₂-Methanation Of Flue Gas Emitted By Conventional Power Plants. Energy Procedia* 40 (2013) 240-248
- Mulyana Hana. 2005, "Kualitas Batubara dan *Stockpile Management*", PT. Geoservices, LTD, Yogyakarta
- Nasir, Subriyer. 2012. *Dasar-Dasar Teori dan Teknologi Pemanfaatan Batubara. Universitas Sriwijaya Press : Palembang*
- NN. 2006. *Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). Volume 1 General Guidance and Reporting.*
- NN. 2005. *Nilai Ambang Batas (NAB) Zat Kimia di Udara Tempat Kerja Badan Standardisasi Nasional (BSN). SNI. 19-0232-2005*
- PT. BA. 2008. *Annual Report PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.*
- PT. BA. 2012. *Annual Report PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.*
- PT. BA. 2014. *Stratigrafi Daerah Banko Barat, Divisi Eksplorasi Rinci.*
- Romano, Matteo. C. 2011. *Integrating IT-SOFC and Gasification Combined Cycle with Methanation Reactor and Hydrogen Firing for Near Zero-Emission Power Generation from Coal. Energy Procedia*, 4. 1168-1175
- Saghafi, Abouna. 2009. *Tier 3 Method for Estimating Fugitive Emissions from Open Cut Coal Mining. ECBM and Greenhouse Gas Research : Blackwater*
- Saghafi, A. 2010b. *A Tier 3 Method For Estimating Fugitive Emissions From Open Cut Coal Mining: Application To Hunter Coalfield, In Proceedings Of 37th Symposium On The Geology Of Sydney Basin, 6-7 May, Pokolbin,*

Hunter Valley, Australia, CD Publication, Paper 19, 9p.

Saghafi, A. 2013. *Estimation of Fugitive Emission from Open Cut Coal Mining and Measurable Gas Content*. CSIRO Energy. University of Wollongong : Australia

Sarwono, J. 2012. *"IBM SPSS Advanced Statistic"*. ANDI, Jogjakarta

Schatzinger. 2004. *Coal Bed Methane Primer : New Source of Natural Gas Environment Implications*. Amerika

Sihombing, Adolf Leopold SM. 2008. Inventori Gas Rumah Kaca (CO₂ dan CH₄) dari Sektor Transportasi dengan Pendekatan Jarak Tempuh Kendaraan dan Konsumsi Bahan Bakar dalam Upaya Pengelolaan Kualitas Udara di Wilayah Kota dan Kabupaten Bandung. *Tesis* Program Magister Teknologi Manajemen Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Bandung

Sudjana, M.A. 1996. *"Metode Statistika"*. Tarsito, Bandung.

Sukandarrumidi. 2008. Batubara dan Gambut. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta

Supranto, J and Limakrisna, Nandan. 2013. Petunjuk Praktis Penelitian Ilmiah untuk Menyusun Skripsi, Tesis dan Disertasi. Mitra Wacana Media : Jakarta

Syam, Denia Aulia. 2008. Reduksi Emisi Karbondioksida (CO₂) Melalui Karbonatasi Mineral dengan Pemanfaatan Limbah Las Karbid. Skripsi. Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung

Williams, D J and Saghafi, A. 1993. *Methane emissions from coal mining – A prospective*. *The CoalJournal*, 41 : 37-40.