

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGGUNAAN *HYDROSOL* SEBAGAI UPAYA  
PENCEGAHAN SWABAKAR BATUBARA di *TEMPORARY  
STOCKPILE* BANKO BARAT PT BUKIT ASAM, TBK.  
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas  
Sriwijaya**



**OLEH:**

**Ravisi Gustama**

**03021381419148**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PENGGUNAAN *HYDROSOL* SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN SWABAKAR BATUBARA di *TEMPORARY STOCKPILE* BANKO BARAT PT BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

### SKRIPSI

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

Oleh:

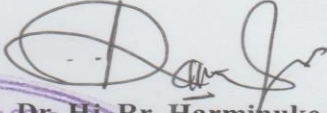
**RAVISI GUSTAMA**

03021381419148


Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan  
Oleh:

**Pembimbing I**



  
**Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT.**  
NIP. 196902091997032001

**Pembimbing II**

  
**RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT**  
NIP. 197803232008122002

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

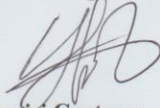
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ravis Gustama  
NIM : 03021381419148  
Judul : Analisis Penggunaan Hydrosol Sebagai Upaya Pencegahan Swabakar Batubara di Temporary Stockpile Banko Barat PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan.

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, Desember 2018



Ravis Gustama  
NIM 03021381419148

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ravisi Gustama  
NIM : 03021381419148  
Judul : Analisis Penggunaan Hydrosol Sebagai Upaya Pencegahan Swabakar Batubara di Temporary Stockpile Banko Barat PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan.


Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau 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, Desember 2018



  
Ravisi Gustama  
NIM 03021381419148

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, kupersembahkan skripsi ini untuk orangtua yang amat saya sayangi dan orang-orang yang bertanya kapan saya wisuda?

Terimakasih kepada orangtua, dan kakakku yang selalu support dalam hal perkuliahan.  
dan juga keluarga besar tambang angkatan 2014  
atau yang disebut tambang bersyukur  
yang memberikan banyak kenangan manis dan pahit sejak awal kita bersama

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, beserta nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Analisis Penggunaan Hydrosol Sebagai upaya pencegahan swabakar Batubara di Temporary Stockpile Banko Barat PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan*”. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 April 2018 sampai dengan 7 Juni 2018 sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT dan RR Yunita Bayu Ningsih ST., MT selaku pembimbing telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian laporan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya Sriwijaya
2. Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dosen-dosen dan staff administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.yang telah memberikan pengetahuan dan motivasi selama proses pengajaran baik diluar maupun didalam kelas.
4. Samiaji Nugroho dan Muhammad., selaku Manager, Asisten Manager dan Dian selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian di PT Bukit Asam, Tbk.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini banyak terdapat kesalahan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan isi dari Laporan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca pada umumnya.

Palembang, Juni 2018

Penulis,

## RINGKASAN

ANALISIS PENGGUNAAN HYDROSOL SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN SWABAKAR DI TEMPORARY STOCKPILE PT. BUKIT ASAM TBK SUMATERA SELATAN.

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, November 2018

Ravisi Gustama: Dibimbing oleh Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. and RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT.

xvi + 54 halaman, 16 Gambar, 3 tabel, 6 lampiran

### RINGKASAN

PT Bukit Asam, Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara. Meningkatnya permintaan batubara dari konsumen membuat produksi batubara yang terus meningkat sehingga terjadi penumpukan batubara di temporary stockpile. Permasalahan terhadap penumpukan batubara di *temporary stockpile* adalah terjadinya swabakar. Pencegahan swabakar batubara tidak hanya bergantung pada management stockpile saja tetapi dapat menggunakan larutan kimia. Salah satu contoh larutan kimia tersebut adalah *hydrosol*.

Pada penelitian ini *hydrosol* digunakan sebagai upaya mencegah swabakar di lokasi temporary stockpile 1A banko barat. Untuk melihat keefektifan penggunaan hydrosol pada tumpukan batubara dibutuhkan data primer seperti laju temperatur, temperatur kedalaman 1m, dan arah angin dengan membandingkan tumpukan yang diberi air. Data diolah dan dihasilkan dalam bentuk grafik menggunakan program *tatistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Selanjutnya diperoleh persamaan linier dan diketahui bahwa tumpukan yang diberi air akan mengalami swabakar pada hari ke 42 sedangkan tumpukan yang diberi hydrosol mengalami swabakar pada hari ke 162. Dapat disimpulkan bahwa *Hydrosol* efektif sebagai salah satu upaya pencegahan swabakar karena dapat mencegah dan menghambat kenaikan temperatur terhadap pengaruh kedalaman dan pengaruh angin pada tumpukan.

**Kata Kunci:** Swabakar, Arah Angin, Hydrosol, Pengaruh Kedalaman Tumpukan

## SUMMARY

ANALYSIS THE USING OF HYDROSOL AS SELF COMBUSTION PREVENTION AT TEMPORARY STOCKPILE PT. BUKIT ASAM TBK SUMATERA SELATAN.

Scientific Paper in the from of Skripsi, November 2018

Ravisi Gustama: Supervised by Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. and RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT.

xiv + 54 pages, 16 figure, 3 tables, 6 attachments

### SUMMARY

PT Bukit Asam, Tbk is a company engaged in coal mining. Increasing coal demand from consumers makes coal production continue to increase so that coal buildup occurs in the temporary stockpile. The problem with coal accumulation in the temporary stockpile is the occurrence of swabakar. Prevention of coal self-sufficiency does not only depend on stockpile management but can use chemical solutions. One example of this chemical solution is hydrosol.

In this study hydrosol was used as an effort to prevent swabakar at 1A banko west temporary stockpile location. To see the effectiveness of using hydrosol in coal piles, primary data is needed such as temperature, 1m depth, and wind direction by comparing the piles given water. Data is processed and produced in graphical form using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) program.

And an linear equations are obtained and it is known that the pile given water will suffer from swabakar on day 42 while the piles given hydrosol have swabakar on day 162. It can be concluded that Hydrosol is effective as an effort to prevent swabakar because it can prevent and inhibit the increase in temperature to influence depth and effect of wind on the pile.

**Keywords:** Coal, Spontaneous Combustion, Temporary Stockpile Heights



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas .....	iv
Lembar Persembahan .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Ringkasan .....	vii
<i>Summary</i> .....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Batubara .....	4
2.2. Swabakar Batubara.....	7
2.3. Pengaruh Swabakar Terhadap Kualitas Batubara .....	12
2.4. Upaya Pencegahan Swabakar ( <i>Spontaneous Combustion</i> ).....	13
2.5. Analisis Regresi Linier Sederhana .....	16
2.6. Penanganan Swabakar.....	18
2.7. Penelitian Terdahulu .....	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	20
3.2. Alat dan Bahan.....	21
3.3. Rangkaian Penelitian.....	22
3.4. Bagan Alir Penelitian .....	23
3.5. Metode Penyelesaian Masalah .....	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Laju Temperature Harian Tumpukan Uji Batubara .....	27
4.2 Pengaruh Kedalaman dengan Perubahan Temperatur Tumpukan.....	33
4.3 Pengaruh Arah Angin Terhadap Kenaikan Temperatur Tumpukan .....	36
<b>BAB 5 PENUTUP</b>	

5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Segitiga api .....	8
2.2 Skema proses pemanasan mandiri batubara pada <i>Stockpile</i> .....	9
2.3 Kurva jenis sifat hubungan antar 2 variabel .....	9
3.1 Denah banko barat dan lokasi <i>Stockpile</i> Uji .....	20
3.2 Alat dalam penelitian .....	21
3.3 Diagram alir penelitian .....	24
4.1 Grafik regresi temperature harian tumpukan A .....	29
4.2 Grafik regresi temperature harian tumpukan B .....	31
4.3 Tumpukan batubara diberi air .....	33
4.4 Tumpukan batubara diberi <i>hydrosol</i> .....	33
4.5 Garfik temperatur bagian permukaan dan bagian dalam pada tumpukan A .....	34
4.6 Grafik temperatur bagian permukaan dan bagian dalam pada tumpukan B .....	34
4.7 Perbandingan grafik temperatur bagian permukaan dan bagian dalam pada tumpukan A dan tumpukan B .....	35
4.8 Tumpukan Batubara Disertai Titik Pengambilan Temperatur .....	37
4.9 Rata-rata temperatur berdasarkan arah angin tumpukan A yang diberi air .....	38
4.10 Rata-rata temperatur berdasarkan arah angin tumpukan B yang diberi hydrosol .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Kegiatan Pemberian Bahan Kimia <i>Hydrosol</i> .....	44
B. Spesifikasi Hydrosol .....	46
C. Data Temperature Tumpukan Harian A.....	51
D. Data Temperature Tumpukan Harian B.....	52
E. Data temperatur Tumpukan A Berdasarkan Arah Angin .....	53
F. Data temperatur Tumpukan B Berdasarkan Arah Angin .....	54

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

PT. Bukit Asam, Tbk di Tanjung Enim merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara, untuk memenuhi kebutuhan para konsumen, batubara yang diproduksi harus sesuai dengan permintaan maupun prasyarat yang diinginkan konsumen. Dalam hal ini terutama adalah kualitas batubara harus sesuai dengan standar yang telah disepakati.

Meningkatnya permintaan bahan bakar batubara untuk industri menyebabkan produsen batubara terus menerus meningkatkan produksinya. Batubara yang dihasilkan dari *front* penambangan pada umumnya tidak langsung dikirim ke konsumen sehingga batubara tersebut harus ditumpuk sementara ditempat penumpukan (*stockpile*). Batubara yang berasal dari *front penambangan* ada yang langsung ditumpuk pada *live stockpile* dan ada yang ditumpuk pada *temporary stockpile*.

Penanganan swabakar di Banko Barat sendiri hanya menggunakan alat seadanya, dengan cara batubara yang terbakar akan dipisah ke tempat lain, atau dipadatkan dengan cara ditimbun menggunakan batubara lain, dan sebagainya. Tumpukan batubara pada *temporary stockpile* yang mengalami swabakar akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan seperti penurunan kualitas batubara yang akan mempengaruhi permintaan dan harga pasar, terbuangnya sebagian volume batubara dan pihak perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk penanganan batubara yang terbakar, untuk itu diperlukan suatu usaha pencegahan swabakar.

Menurut Aliyusra, J (2017) pencegahan swabakar tidak hanya bergantung pada *management stockpile* saja tetapi bisa menggunakan cairan kimia dengan cara disemprotkan pada tumpukan batubara. Salah satu contoh cairan kimia yang dapat mencegah swabakar adalah *hydrosol*. *Hydrosol* merupakan produk cairan yang

emulsi, berbasis *hydrocarbon*, suatu produk dengan kombinasi antara *hydrocarbon* dan *emulsifier* yang cocok untuk dipergunakan sebagai *proteksi self combustion*, *TM Protection*, dan *dust control*. Penyemprotan dengan menggunakan *hydrosol* akan mendapatkan pembasahan yang merata maka kandungan *hydrocarbon* akan melapisi sehingga dapat mencegah *self combustion* pengendalian debu.

*Hydrosol* pada penelitian ini digunakan untuk mencegah terjadinya swabakar di *temporary stockpile* banko barat. Penelitian dilakukan dengan cara mengontrol temperatur secara rutin, mengontrol arah angin pada tiap tumpukan. Sehingga diketahui keefektifan penggunaan *hydrosol* dan memprediksi kapan terjadinya swabakar dengan melihat kenaikan laju temperatur pada tiap tumpukan.

## **1.2. Perumusan masalah**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana laju temperatur tumpukan diberi air dan tumpukan diberi *hydrosol* guna untuk memprediksi terjadinya swabakar.
2. Bagaimana pengaruh kedalaman terhadap perubahan temperatur pada tumpukan batubara yang diberi air dan tumpukan batubara yang diberi *hydrosol* pada *temporary stockpile* 1A area Banko Barat di PT.Bukit Asam, Tbk.
3. Bagaimana pengaruh angin terhadap daerah tumpukan batubara pada *temporary stockpile* 1A area banko barat di PT. Bukit Asam, Tbk.
4. Bagaimana keefektifan penggunaan *hydrosol* dalam upaya pencegahan swabakar.

## **1.3. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui laju temperatur tumpukan diberi air dan tumpukan diberi *hydrosol* guna untuk memprediksi terjadinya swabakar.
2. Mengetahui pengaruh kedalaman terhadap perubahan temperatur pada tumpukan batubara yang diberi air dan tumpukan batubara yang diberi *hydrosol* pada *temporary stockpile* 1A area Banko Barat di PT.Bukit Asam, Tbk.

3. Menganalisis pengaruh angin terhadap daerah tumpukan batubara pada temporary stockpile 1A area banko barat di PT Bukit Asam, Tbk.
4. Mengetahui keefektifan penggunaan *hydrosol* dalam upaya pencegahan swabakar.

#### **1.4. Pembatasan masalah**

Dalam penelitian ini hanya membatasi masalah pada analisis penggunaan *hydrosol* yang ditambah air dengan perbandingan 1 : 50 liter dan penggunaan air saja pada tiap tumpukan untuk upaya pencegahan terjadinya swabakar. Setiap tumpukan dilakukan pengontrolan temperature baik pada permukaan maupun kedalaman 1 meter pada tumpukan dan melihat kenaikan laju temperatur sehingga dapat dilihat keefektifan penggunaan *hydrosol*. Penelitian dilakukan selama 29 hari. Tumpukan uji berada di *temporary stockpile* 1A area Banko Barat dimana batubara yang ditumpuk pada *temporary stockpile* tersebut merupakan batubara yang berasal dari *front* penambangan pit 1.

#### **1.5. Manfaat penelitian**

Penelitian ini bisa dijadikan dasar upaya pencegahan terjadinya swabakar pada *temporary stockpile*, sehingga dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi perusahaan didalam memutuskan kebijakan mengenai penggunaan *hydrosol* untuk pencegahan terjadinya swabakar pada batubara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K., 2002 : Genesa Batubara, Departemen Teknik Pertambangan, FIKTM, Institut Teknologi Bandung.
- Cook, A.C., *The Origin and Petrology of Organic Matter in Coals, Oil Shales, and Petroleum Source-Rock*, Geology Departement of Wollongong University, Australia. 1982.
- Deer, W. A., Howie, R. A., dan Zussman, J., *An Introduction to The Rock – Forming Minerals 2nd Edition*, Longman Scientific and Technical, England. 1992.
- Diessel, CFK. *On The Correlation Between Coal Facies and Depositional Environments. The University of Newcastle*. 1991.
- Ward, C.R., *Coal Geology and Coal Technology*, Blackwell Scientific Publications, Melbourne, Oxford London. 1984.
- American Society for Testing And Material from Annual Book ASTM Standard, Petroleum Products, Lubrications and Fossil Fuels Volume 125, Coal and Coke, Philadelphia 2007.
- Falcon, R.M.S., and Synman, C.P., *An Introduction to Coal Petrography: Atlas of Petrographic Constituents in the Bituminous Coals of Southern Africa*, Oorsigreferaat Nommer 2, Die Geologiese Vereniging van Suid-Africa. 1986.
- Sasaki, Kyuro, & Sugai, Yuichi . 2011 . *Equivalent Oxidation Exposure - Time for Low Temperatur Spontaneous Combustion of Coal*. Japan: Kyushu University.
- Mulyana, H. 2005. *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*, Yogyakarta: Geoservice LTD.
- Muchjidin. 2005. “Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara”, Penerbit ITB, Bandung.
- Falcon, R.M. 1987. *Spontaneous Combustion of the Organic Matter in Discard from the Witbank Coalfield*. Journal of The South African Institute Of Mining And Metallurgy.
- Alfarisi A. 2017. *Analisis Potensi Self Heating Batubara Pada Live Stock dan Temporary Stockpile Banko Barat PT. Bukit asam*. Jurnal Universitas Sriwijaya, Vol 3, 49–55.
- Triono, Yohanes S.H,. 2015. *Kajian Teknis Pencegahan Swabakar Batubara Di PT. Bukit Baiduri Energy Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Geologi Pertambangan, Vol 1, No 3.



Aliyusra Jolo. 2017. *Manageman Stockpile Untuk Mencegah Terjadinya Swabakar Batubara di PT.PLN (Persero) Tidore*. Jurnal Teknik Dintek, Vol 10, No 2, 6-14.

Kent, A.J., 1993. *Riegel's Handbook of Industrial Chemistry*. 9th edit ion. USA: Springer