

**ANALISA SIFAT FISIKA BATUBARA BITUMINUS (JENIS TE-67)  
BERDASARKAN HEAT SPECIFIC, TOTAL MOISTURE DAN HARDGROVE  
GRINDABILITY INDEX DI PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



**Oleh**

**HENDRA BUDIMAN**

**0904 3120 044**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FEBRUARI 2009**

Fisika

S  
530.07  
bud  
C-030097  
2009

**ANALISA SIFAT FISIKA BATUBARA BITUMINUS (JENIS TE-67)  
BERDASARKAN HEAT SPECIFIC, TOTAL MOISTURE DAN HARDGROVE  
GRINDABILITY INDEX DI PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**

- 48390  
- 48135



Oleh

**HENDRA BUDIMAN**

**0904 3120 044**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FEBRUARI 2009**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA SIFAT FISIKA BATUBARA BITUMINUS (JENIS TE-67)  
BERDASARKAN *HEAT SPECIFIC, TOTAL MOISTURE* DAN *HARDGROVE*  
*GRINDABILITY INDEX* DI PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**

**Oleh**

**HENDRA BUDIMAN**

**0904 3120 044**

**Indralaya, Februari 2009**

**Pembimbing II**

**Frinsyah Virgo, S.Si.,M.T**

**NIP. 132 133 347**

**Pembimbing I**

**Drs.Muhammad Irfan, M.T**

**NIP. 131 885 585**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Fisika**

**Fiber Monado, S.Si, M.Si**

**NIP.132 133 716**



## Motto

**“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh— sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhan-mulah kamu berharap”  
(QS. Al-Insyirah : 6-8)**

**“ Hidup akan lebih indah dan bermakna jika kita dapat menikmati apa yang dimiliki. Rahasia kenikmatan itu bukan terletak pada nikmat tersebut, tapi ada pada rasa syukurnya ”**

**“Hidup untuk menebar manfaat & meraih ridho-Nya”**

**“ Be the Best “**

## Persembahan

Tanpa berpaling dari Mu ya Allah,

Kupersembahkan karya kecil ini kepada orang-orang yang aku cintai :

- Kedua orang tuaku tersayang yang senantiasa tulus mendo'akan keberhasilan dan kesuksesan anak-anaknya
- Kak' Safriansyah dan adikku Santi Herliza serta keponakan yang aku sayangi Randi, Gilang dan Nia
- Semua keluarga besarku
- Para pendidikku semua
- Orang-orang yang senantiasa menyayangiku karena Allah
- Almamaterku

Terima kasih untuk segala do'a, nasehat, motivasi, cinta dan kasih sayang serta kebaikan yang takkan mampu kubalas hanya Allah Swt kelak yang mampu membalas semuanya.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum wr wb*

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Swt Yang Maha Kuasa atas pencipta alam semesta, atas nikmat kasih sayang, cinta dan rahmat-Nya jualah akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat beriring salam senantiasa tercurah kepada Nabi besar Muhammad Saw, keluarganya, para sahabat serta orang-orang yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya hingga yaumul akhir.

Skripsi yang berjudul "*Analisa Sifat Fisika Batubara Bituminus (Jenis TE-67) Berdasarkan Heat Specific, Total Moisture dan Hardgrove Grindability Index di PT.Bukit Asam Tanjung Enim*" ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana sains, bidang studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama penelitian, penulisan hingga terwujudnya skripsi ini, banyak bantuan baik moril maupun materil dari berbagai pihak oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Kedua orang tuaku tersayang, yang tak pernah jemu mencurahkan kasih sayangNya serta selalu berdo'a untuk keberhasilan dan kesuksesan anak-anaknya
2. Bapak Drs Muhammad Irfan, M.T selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan motivasi, diskusi, arahan serta bimbingannya mulai dari awal penelitian hingga selesainya skripsi ini

3. Bapak Fiber Monado, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya
4. Bapak Frinsyah Virgo, S.Si, M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingannya
5. Bapak Ir Sukrisno, selaku Direktur Utama PT Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim
6. Bapak Ir Bisman Sitanggang, selaku Manajer Laboratorium Penguji Batubara dan AMDAL PT Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim
7. Bapak Sigit Haryanto, S.H, selaku Asisten Manager Kalibrasi Laboratorium Penguji Batubara dan AMDAL PT Bukit Asam (Persero), Tbk sekaligus pembimbing penelitian tugas akhir
8. Bapak dan Ibu Dosen Penguji : Bapak Dr Dedi Setiabudidaya, M.Sc, Bapak Hadi S.Si, M.Si dan Bu Erni S.Si, M.Si, terima kasih untuk saran dan kritiknya untuk perbaikan skripsi ini
9. Ibu Idha Royani, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan nasehat, suport serta kepercayaannya kepada penulis selama masa perkuliahan
10. Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya serta staf karyawan “Babe, Yuk Mus & Kak Fuad” yang telah membantu penulis dalam mengurus administrasi dsb
11. Segenap karyawan PT Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim khususnya dibagian Laboratorium Penguji Batubara dan AMDAL atas bantuan serta pengarahannya selama melaksanakan penelitian

12. Brother Safriansyah, A.Md dan sister Santi Herliza, yang telah memberikan suport dan do'anya serta keponakan-keponakanku randi, gilang, nia dan lain-lainnya
13. Sahabat seperjuangan 2004 : Rizki "Alhamdulillah akhirnya selesai juga akh perjuangan qt", Prengki "cie S2 ya", Emilda "thx atas kejasama, motivasi dan ketegasannya, darimu ku tahu banyak arti kedisiplinan & ketegasan ", P-3-ot, Dhe-an, Lika, U-ni, Mila, Ucuk, Dindin, Eka, Edi, Aam serta rekan lainnya yg tak bisa disebutin satu persatu terima kasih untuk kebersamaannya
14. Rekan asisten di LFD, Hendra Saputra, Arie, Junaidi, Oce, Wahyudi dan di lab Fisika Lanjut Fazrin, Try, Ida, Uli, Risma, Ana dan yang lainnya yang tak bisa disebutin satu persatu, teruslah berkarya dan ciptakan penemuan-penemuan yang baru he...
15. Ikhwan wal akhwati fillah Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya, jangan pernah berhenti berjuang untuk menegakkan keadilan "TAKBIR", yakinlah akan syurga yang Allah janjikan "keep istiqomah"
16. Seseorang yg senantiasa mencintai & dicintai Allah, kekagumanku akan akhlak, sikap dan pribadimu membuatku yakin engkaulah kelak yg akan mengisi bagian hidupku "Amin ya robbal alamin"
17. Rekan-rekan organisasi, baik yang bernaung di bawah BEMF, DPMF, LDF maupun HMJ, ingat kawan perjuangan ini masih teramat sangat panjang so tetap yakin karena harapan itu masih ada
18. Rekan seperjuangan : Irpan, Ansyori "rekan satu kostan", Mardi, Acho "shuqron akh tuk bukunya", Ari wahyudi, Ilham, Taufik & Heru thx untuk semuanya

19. Adik tingkat terbaikku : Ruzy & Aang “jzk untuk laptopnya”, Ed\_one “makasih dek untuk bajunya he..”, Firza, Iqbal, Izhar, Didi, Benhar, Jun, Afrizal, Dami + Hendra, Nopri dkk, Rudi and all the crew in persada city.

20. Serta semua pihak yang terlibat langsung maupun tak langsung

*Jazakallah khairan katsiron*, semoga Allah Swt memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat membalasnya kelak. Akhirya semoga skripsi ini dapat bermanfaat nantinya. Amin

Penulis

**ANALYSIS THE NATURE PHYSICS OF BITUMINOUS COAL (TYPE TE-67)  
BASED ON THE HEAT SPECIFIC, TOTAL MOISTURE AND HARDGROVE  
GRINDABILITY INDEX IN PT.BUKIT ASAM TANJUNG ENIM**

**By:**

**HENDRA BUDIMAN  
0904 3120 044**

**ABSTRACT**

Coal is the organic rock that is formed from the accumulation of plant pickings conserved and have temperature raising and also high pressure until it cause the coal in one particular area have various thick and quality. One of the approachments done to know the quality of coal was by testing the calorific value, total moisture and hardgrove grindability index. This research observe the effect of nature physics of bituminous coal type TE-67 that was in the form of heat specific value, total moisture and also the hardgrove grindability index to the quality of coal in PT Bukit Asam Tanjung Enim. The result of research show that range of the calorific value was about 2465 cal/g °C – 2485 cal/g °C with the total moisture was about 16 % – 24 % and hardgrove grindability was about 45 – 65. It means that bituminous coal (type TE-67) has good heat energy and economics. From the result of analysis in form of corelation graph obtained that the three of the physics nature have linier relationship, seen from corelation coefitien (r) near to 1. The more of the heat value with more decrease the total moisture, so the level of grindability coal will be higher.

**ANALISA SIFAT FISIKA BATUBARA BITUMINUS (JENIS TE-67)  
BERDASARKAN HEAT SPECIFIC, TOTAL MOISTURE DAN HARDGROVE  
GRINDABILITY INDEX DI PT BUKIT ASAM TANJUNG ENIM**

Oleh:

**HENDRA BUDIMAN  
0904 3120 044**



**ABSTRAK**

Batubara merupakan batuan organik yang terbentuk dari akumulasi sisa-sisa tumbuhan yang terawetkan dan mengalami peningkatan temperatur serta tekanan yang tinggi sehingga menyebabkan batubara pada suatu daerah memiliki ketebalan dan kualitas yang bervariasi. Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk mengetahui kualitas batubara adalah dengan melakukan uji nilai kalori, kadar air total dan indeks ketergerusan. Dalam penelitian ini di amati pengaruh besar sifat fisika batubara bituminus jenis TE-67 yang berupa nilai panas jenis, kadar air total serta nilai indeks ketergerusannya terhadap kualitas batubara di PT Bukit Asam Tanjung Enim. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan nilai panas jenis berkisar antara  $2465 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$  –  $2485 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ , dengan kadar air totalnya antara 16 % - 24 % dan indeks ketergerusannya 45 - 65. Ini berarti bahwa batubara bituminus (jenis TE-67) ini memiliki daya hantar panas yang baik dan bernilai ekonomis. Dari hasil analisa berupa grafik korelasi diketahui bahwa ketiga sifat fisika tersebut mempunyai hubungan yang linier, terlihat dari nilai koefisien korelasi (r) yang mendekati 1. Semakin besar nilai panas jenis dengan semakin menurunnya kadar air total maka tingkat kemudahan gerus dari batubara akan semakin tinggi.

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRACT .....	ix
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3.
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum Batubara .....	4

2.1.1	Definisi Batubara .....	4
2.1.2	Proses Pembentukan Batubara .....	4
2.1.3	Faktor Yang Berpengaruh .....	6
2.2	Sifat Fisika Batubara .....	11
2.3	Kualitas Batubara .....	15
2.3.1	Klasifikasi Kualitas Batubara Bukit Asam .....	16
2.4	Klasifikasi Batubara .....	17
2.4.1	Spesifikasi Batubara Bukit Asam .....	20
2.5	Energi Panas .....	21

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2	Alat dan Bahan .....	23
3.2.1	Peralatan .....	23
3.2.2	Bahan .....	24
3.3	Gambar Alat dan Tempat Penelitian .....	24
3.4	Metode Penelitian .....	24
3.4.1	Preparasi Sampel Batubara .....	24
3.4.2	Prosedur Pengujian .....	26
3.5	Perhitungan .....	28
3.6	Alur kerja penelitian .....	29

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian .....	30
-----	------------------------	----

4.1.1	Data Hasil Perhitungan .....	30
4.1.2	Grafik Korelasi .....	31
4.2	Pembahasan .....	33

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	40

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Rentang Kualitas Batubara Bukit Asam Menurut ASTM .....	16
Tabel 2.2 Jenis Kualitas Batubara Bukit Asam Berdasarkan ASTM .....	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Batubara Bukit Asam Berdasarkan Permintaan Konsumen .....	20
Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan Nilai Panas Jenis, Kadar Air Total & HGI .....	30

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Proses Pembentukan Batubara .....	5
Gambar 4.1 Grafik Korelasi Antara Nilai HGI dgn Nilai Panas Jenis .....	31
Gambar 4.2 Grafik Korelasi Antara Nilai Kadar Air Total dgn Nilai HGI .....	32
Gambar 4.3 Grafik Korelasi Antara Nilai Kadar Air Total dgn Nilai panas Jenis .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

#### Lampiran A Contoh Hasil Perhitungan

A-1 Perhitungan Nilai Panas Jenis .....	A-1
A-2 Perhitungan Nilai Kadar Air Total .....	A-2
A-3 Perhitungan Nilai Indeks Ketergerusan .....	A-3

#### Lampiran B Grafik Korelasi Polinomial

B-1 Korelasi Antara Nilai HGI dan Panas Jenis .....	B-1
B-2 Korelasi Antara Nilai Kadar Air Total dan HGI .....	B-2
B-3 Korelasi Antara Nilai Kadar Air Total dan Panas Jenis .....	B-3

#### Lampiran C Gambar Alat dan Tempat Penelitian

C-1 Sampel Batubara Bituminus (Jenis TE-67) .....	C-1
C-2 Alat Pengukuran Nilai Kalori Batubara .....	C-2
C-3 Alat Pengukuran Nilai Kadar Air Total .....	C-2
C-4 Alat Pengukuran Nilai HGI .....	C-3
C-5 Neraca Analitik .....	C-3
C-6 Tempat Pengujian dan Pengukuran Data .....	C-4

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Masalah energi untuk masa depan merupakan persoalan strategis setiap bangsa. Ketersediaan energi dalam jumlah cukup besar dengan harga yang cukup bersaing merupakan persyaratan mutlak bagi pertumbuhan ekonomi yang berlanjut serta dapat memenuhi kebutuhan hidup manusia, di mana jumlah dan taraf hidupnya dapat meningkat. Mengingat cadangan minyak bumi semakin terbatas sedangkan kebutuhan akan energi semakin meningkat, maka diversifikasi energi harus segera dilaksanakan. Salah satu potensi besar yang dapat mengganti ketergantungan terhadap minyak bumi tersebut adalah batubara yang diharapkan dapat memberikan solusi alternatif terhadap kebutuhan energi dewasa ini.

Sebagaimana minyak bumi, batubara merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui karena berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang pada awal pembentukannya terendam di bawah air, terdekomposisi secara tepat dan terawetkan. Akibat adanya akumulasi dari bahan endapan tersebut, maka terbentuklah gambut yang merupakan cikal bakal terbentuknya batubara. Dengan adanya peran tektonik menyebabkan turunnya daerah pengendapan yang memungkinkan terjadinya akumulasi dari gambut tersebut, sehingga dalam perjalanan waktu jutaan tahun, gambut tersebut berubah menjadi batubara.

Pada proses pembentukannya banyak peristiwa geologis yang berpengaruh terhadap bentuk penyebaran, kuantitas dan kualitas batubara. Berkaitan dengan hal tersebut, agar batubara dikatakan bernilai ekonomis dengan kualitas yang baik, maka perlu dilakukan pengembangan dan penelitian lebih lanjut terhadap kualitas batubara khususnya di daerah

Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTE) Sumatera Selatan, salah satu di antaranya adalah menganalisa sifat fisika dari batubara, seperti nilai kalori, kandungan air total dan nilai indeks ketergerusan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas muncul permasalahan yang cukup menarik untuk diteliti yaitu bagaimana mengetahui kualitas batubara dari sifat fisiknya. Adapun pada penelitian ini batasan masalah yang dibahas adalah bagaimana menganalisa sifat fisika batubara bituminus (jenis TE-67) berdasarkan nilai panas jenis, kandungan air total dan indeks ketergerusan.

## **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas batubara dari sifat fisiknya berdasarkan analisa nilai panas jenis, kadar air total dan indeks ketergerusan serta untuk mengetahui karakteristik batubara bituminus khususnya jenis TE-67 di PT Bukit Asam Tanjung Enim.

## **1.4. Manfaat**

Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengklasifikasian jenis batubara di Unit Pertambangan Tanjung Enim berdasarkan nilai panas jenis, kandungan air total dan nilai indeks ketergerusannya, serta dapat memberikan informasi mengenai kualitas batubara dari sifat fisiknya baik bagi perusahaan maupun instansi terkait.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab pembahasan. BAB 1 merupakan pendahuluan yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan. BAB II meliputi tinjauan pustaka yang berisi tinjauan umum tentang batubara, sifat fisika batubara, kualitas batubara, klasifikasi batubara dan energi panas. BAB III membahas tentang metodologi penelitian yang meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, gambar alat dan tempat penelitian, metode penelitian, perhitungan dan alur kerja penelitian. BAB IV berisi tentang hasil penelitian yang berupa data nilai panas jenis, kadar air total dan indeks ketergerusan serta pembahasannya. BAB V merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

.....1998. Annual Book Of ASTM Standards, volume 05.05 *Gaseous Fuels Coal and Coke*. United States of America

<http://ilmubatubara.wordpress.com/2006/09/23/kualitas-batubara.htm>.

Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika, edisi kelima jilid 1*. Erlangga : Jakarta.

Laboratorium batubara dan AMDAL.2004.*Tata Cara Kerja Dasar Dasar Perhitungan Ketidakpastian Pengujian, Validasi dan Verifikasi Metode dan Pelaporan Hasil*  
No.QI:PAB:82:00:14, Revisi 4 Tanjung Enim.

Mulyadi, Rachmat dan Taufik Sastrawinata.2002. *Teori Dasar Teknologi Pembakaran Batubara*. ISBN.Serpong Tangerang.

Pangaribuan, Brusel. 2004. *Karakterisasi Temperatur dan Energi Pada Pembakaran batubara Sub-bituminus*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Indralaya.

Riduan, 2003. *Dasar-Dasar Statistik*.Alfabeta :Bandung.

Rudiyanto, Husein., Arief Hadi dan Mulhandi. 2002.*Laporan Seminar Geologi Batubara Indonesia*. PT Geoservice : Bandung.

Sukandarrumidi, 2004. *Batubara dan Gambut*.Gajahmada University Press:Yogyakarta.

Sunjaya, Achmad.1984.*Dasar-Dasar Termodinamika Teknik*.Penerbit M2S Bandung

Sunyoto,Danang.2007.*Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat "Ringkasan dan Kasus"*.Amara Books : Yogyakarta.

Walpole, Ronald.E.1995. *Pengantar Statistika*.PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Young, Hugh.D dan Roger A Freedman. 2002. *Fisika Universitas, tenth edition*. Penerbit Erlangga : jakarta