DITERMINASI SEBERAPA KUAT PENGARUH NILAI KANDUNGAN ABU TERHADAP NILAI ZAT TERBANG DAN NILAI KALORI DALAM PERSENTASI

Annisa[1]
[1] Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: *[1]annisa@unlam.ac.id

ABSTRAK

Kualitas batubara adalah sifat fisika dan kimia dari batubara yang mempengaruhi potensi kegunaannya. Kualitas batubara ditentukan oleh maseral dan *mineral matter* penyusunnya, serta oleh derajat *coalification* (*rank*). Umumnya, untuk menentukan kualitas batubara dilakukan analisa kimia pada batubara yang diantaranya berupa analisis proksimat dan analisis ultimat. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan jumlah air (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*), dan kadar abu (*ash*), sedangkan analisis ultimat dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti : karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, unsur tambahan dan juga unsur jarang

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui diterminasi pengaruh nilai kandungan abu terhadap nilai zat terbang dan nilai kalori dalam persentasi.

Hasil dari penelitian ini adalah Pengaruh nilai kandungan abu dengan nilai kalori memiliki korelasi linear dengan confident level 99,91%, grafik menunjukkan hubungan antara nilai kandungan abu dan nilai kalori berbanding terbalik, dimana semakin besar kadar abu maka nilai CV semakin rendah demikian juga sebaliknya. Pengaruh nilai kandungan abu dengan kandungan nilai zat terbang memiliki korelasi linear dengan confident level 99,25%, grafik menunjukkan hubungan antara kadar abu dan nilai zat terbang berbanding terbalik, dimana semakin besar kadar abu maka nilai zat terbang semakin rendah demikian juga sebaliknya.

Kata-kata kunci: Zat terbang, nilai kalori, korelasi linear, kandungan abu, batubara

PENDAHULUAN

Umumnya para pengguna batubara menentukan batubara berdasarkan nilai kalorinya, abu dan zat terbang sehingga harga batubara dipasaran sangat ditentukan oleh nilai kalorinya. Biasanya didalam suatu formasi pembawa batubara yang sama selalu menunjukan nilai kalori batubara yang relatif sama juga, atau kalau ada perbedaan maka perbedaannya juga tidak terlalu jauh.

C.F.K. Diessel (1992), menyatakan bahwa pembentukan batubara diawali dengan proses biokimia, kemudian diikuti oleh proses geokimia dan fisika, proses yang kedua ini sangat berpengaruh terhadap peringkat batubara ("coal rank "), yaitu perubahan jenis mulai dari gambut ke lignit, sub bituminous, bituminous, sampai antrasit. Faktor yang sangat berperan didalam proses kedua tersebut adalah temperatur, tekanan, dan waktu.

Kualitas batubara ditentukan dengan analisis batubara di laboraturium, diantaranya adalah analisis proksimat dan analisis ultimat. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan jumlah air, zat terbang, karbon padat, dan kadar abu, sedangkan analisis ultimat dilakukan untuk menentukan kandungan unsur kimia pada batubara seperti : karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, unsur tambahan dan juga unsur jarang. Kualitas batubara ini diperlukan untuk menentukan apakah batubara tersebut menguntungkan untuk ditambang selain dilihat dari besarnya cadangan batubara di daerah penelitian.

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui diterminasi pengaruh nilai kandungan abu terhadap nilai zat terbang dan nilai kalori dalam persentase.

METODOLOGI

Dalam penelitian ini metode pengambilan data yang digunakan adalah metode tidak langsung maupun langsung. Metode tidak langsung adalah metode pengambilan atau pengumpulan data yang di dapat dari sumber - sumber penelitian sebelumnya, biasanya data yang didapat adalah sebuah data sekunder, sedangkan metode langsung adalah metode pengambilan data yang diambil langsung dengan mengamati objek yang diteliti dari lapangan pada saat kegiatan sedang berlangsung atau berjalan, data yang diperoleh dari penelitian dengan metode langsung berupa data primer.

Adapun metode yang digunakan pada kegiatan penelitian ini yaitu :

a. Pengambilan sampel *(Sampling)* Pada kegiatan Pengambian sampel mengacu pada metode standard *American Society for Testing and Materials* (*ASTM) D 6883-04,* dimana pengambilan sampel dilakukan secara manual pada lokasi penelitian.
b. Persiapan *(Preparasi)* Proses *preparasi* sampel
c. Pengujian Sample di laboratorium dilakukan analisa proksimat dan analisia ultimat untuk mengetahui nilai t*otal Moisture* dan *Calorific Value* dengan metode sebagai berikut :

a. Analisa Proksimat

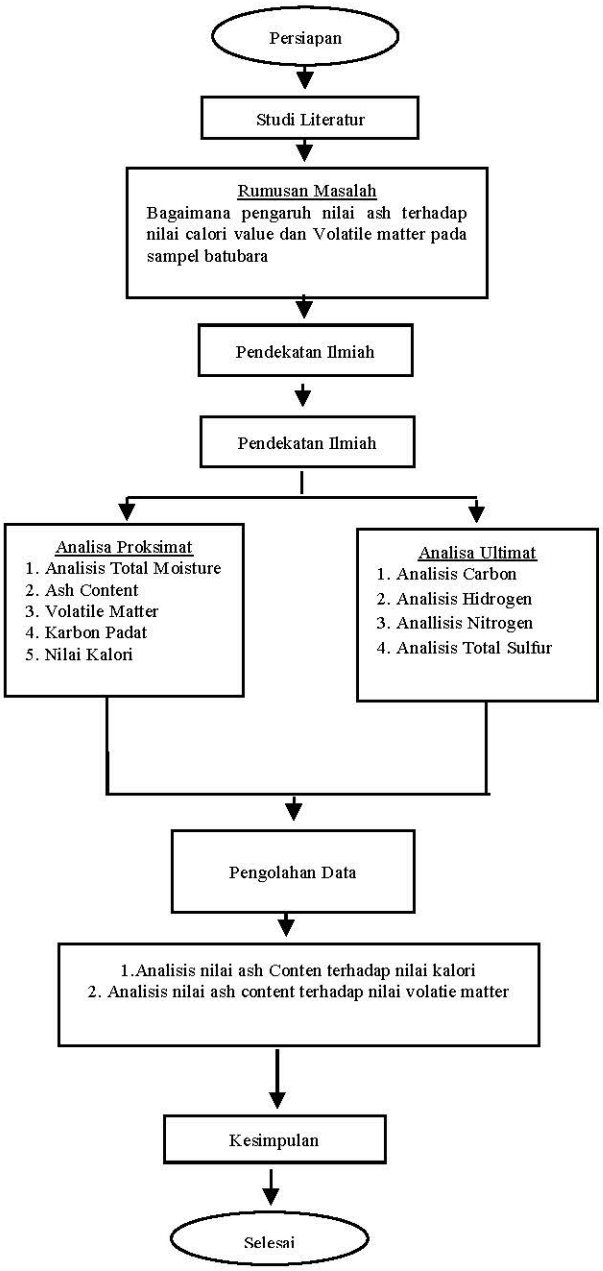
1) Analisa *Total Moisture* mengacu pada metode *ASTM D.3302 Hard Coal–Determination of Total Moisture*
2) Analisa kandungan abu mengacu pada metode *ASTM D.3174*
3) Analisa zat terbang mengacu pada metode *ISO 562*
4) Analisa karbon padat mengacu pada metode *ASTM 3172*
5) Analisa kalori mengacu pada metode *ASTM D.586.*

b. Analisa Ultimat

1) Analisa *carbon* mengacu pada metode *ASTM D.5373*
2) Analisa hidrogen mengacu pada metode *ASTM D.5374*
3) Analisa nitrogen mengacu pada metode *ASTM D.5375*
4) Analisa total sulfur mengacu pada metode *ASTM D.4239*

Pengolahan Data yang diperoleh dari pengujian sampel di laboratorium dikelompokan dalam bentuk tabel

dan disajikan dalam bentuk grafik sehingga dapat dilihat perubahan nilai kandungan abu, zat terbang maupun nilai kalori.



Gambar-1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

1. Deskripsi Data

Abu (*ash*) merupakan ampas yang tersisa setelah pembakaran sempurna semua bahan batubara organik dan dekomposisi bahan mineral yang terdapat dalam batubara. Semakin tinggi kandungan abu, maka semakin rendah kualitas batubara, kandungan abu yang tinggi dapat menyebabkan nilai kalori lebih rendah.

Zat terbang (*volatile matter*) adalah bagian sampel batubara yang kering udara (*air dried*) yang dikeluarkan dalam bentuk gas selama tes pemanasan satndar. Zat terbang merupakan unsur positif untuk batubara termal tapi dapat menjadi ssuatu yang negatif untuk batubara kokas.

Nilai kalori (*calorific value*) merupakan energi yang diperoleh pada proses pembakaran batubara diakibatkan oleh terjadinya reaksi eksotermis dari senyawa hidrokarbon dengan oksigen. Material lain akan mengalami perubahan kimia melalui proses pembakaran yaitu sulfur, nitrogen dan mineral yang terkandung dalam batubara.

Nilai Kalori (Calorific Value = CV) suatu batubara dapat dianggap sebagai jumlah panas pembakaran dari bahan yang dapat terbakar yaitu C, H dan S dikurangi panas penguraian bahan karbonan dan plus minus reaksi endothermic atau exothermic yang terjadi di dalam pengotor. Karena itu, CV diukur dengan membakar suatu contoh batubara yang telah kering udara (air dried) dalam bomb calorimeter standar dalam O_2 berlebih dan perhitungan panas total yang dibebaskan setelah sistem tersebut kembali lagi dekat ke suhu sekitarnya (ambient temperatures). Jadi nilai yang diukur adalah nilai kalori kotor (gross CV) pada volume konstan.

Ada 2(dua) penentuan CV : the higher (or gross) heating value (HHV) diasumsi bahwa uap air dalam produk pembakaran mengembun (kondensasi) dan karenanya termasuk panas latent penguapan uap air tersebut dalam produk pembakaran, sedangkan the lower heating value (LHV) tidak. Dengan kata lain, HHV (= gross calorific value) menggambarkan panas total yang tersedia ketika diukur dengan metode standar apabila semua produk pembakaran dikembalikan ke suhu ambient, sedangkan LHV (=net calorific value) adalah panas berguna yang tersedia dari suatu batubara dan dihitung dari HHV dengan pengurangan kehilangan panas tertentu seperti panas-panas sensibel dan laten dari produk pembakaran

Pengujian kualitas batubara dapat dilakukan dengan analisa komposisi kimia, yaitu :

a. Analisis Proksimat

Batubara terdiri dari campuran heterogen senyawa-senyawa organik dan sejumlah material inorganik dalam bentuk kelembaban dan mineral. Komposisi komponen organik alamiah tergantung pada jenis-jenis dan bagian tumbuhan pembentuknya pada awal masa penggambutan. Komponen batubara dapat dianalisis melalui berbagai macam jenis analisis, salah satunya adalah analisis proksimat.

Analisis proksimat merupakan analisis untuk menentukan komposisi utama batubara yang terdiri dari empat jenis yaitu kelembaban/lengas (*moisture*), zat terbang (*volatile matter*), karbon tertambat (*fixed carbon*), dan kandungan abu (*ash content*). Analisis proksimat merupakan analisis fundamental yang sangat penting dalam penggunaan praktis batubara (Tabel 1).

b. Analisis Ultimat

Analisis ultimat digunakan untuk penentuan jumlah unsur karbon (C), hidrogen (H), nitrogen (N), dan sulfur (S). Kandungan karbon, hidrogen, dan oksigen digunakan untuk menilai karakteristik pengkokasan, gasifikasi, dan likuifaksi batubara.Kandungan nitrogen dan sulfur menunjukkan potensi pencemaran yang dapat ditimbulkan dari pemanfaatan batubara tersebut. Karbon dan hidrogen pada pembakaran batubara akan terbebaskan dalam bentuk CO_2 dan H_2O. CO_2 bisa berasal dari mineral karbonat, dan H_2O bisa berasal dari mineral lempung. Nilai C, H, N, dan S dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel - 1. Hasil Analisa Proksimat

No	No Lab	Tanda Conto	Air Total	Air Lembab	Abu	Zat Terbang	Karbon Padat	Nilai Kalor	Nilai Kalor
			(% ar)	(% adb)	(% adb)	% adb)	(% adb)	Cal/g, adb	Cal/g, daf
1	5172/14	MMH 05021	2.68	2.22	3.37	41.97	52.44	7851	8316
2	5173/14	HBG 1102	2.60	2.22	5.22	45.60	46.66	7487	8089
3	5174/14	MMH 0504	2.61	2.23	6.19	39.92	51.66	7542	8235
4	5175/14	MRH 0806	9.42	2.49	63.27	18.81	15.43	2260	6600
5	5176/14	MRH 0801	7.54	2.45	70.24	14.42	12.89	1568	5741
6	5177/14	MDG 0703	1.72	1.62	2.66	43.88	51.84	8113	8476
7	5178/14	MMH 0402	2.85	2.22	15.78	35.60	46.40	6679	8145
8	5179/14	MMH 0403	1.68	1.32	1.78	44.74	52.16	8237	8501
Standard Methods			ASTM	ASTM	ASTM	ISO	ASTM	ASTM	ASTM
			D.3302	D.3173	D.3174	562	D.3172	D.5865	D.5865

Tabel - 2. Hasil Analisa Ultimat

No	No Lab	Tanda Conto	Carbon	Hidrogen	Nitrogen	TS
			% adb	% adb	% adb	% adb
1	5172/14	MMH 05021	79.30	6.48	1.48	0.91
2	5173/14	MMH Lignit	22.07	2.99	0.53	1.60
3	5174/14	MMH 0504	76.53	6.22	1.38	0.95
4	5175/14	MRH 0806	24.91	3.18	0.51	0.31
5	5176/14	MRH 0801	18.13	2.53	0.41	3.25
6	5177/14	MDG 0703	82.15	6.53	1.70	0.70
7	5178/14	MMH 0402	66.35	5.64	1.30	6.02
8	5179/14	MMH 0403	83.20	6.86	1.54	0.84
Standard Methods			ASTM	ASTM	ASTM	ASTM
			D.5373	D.5374	D.5375	D.4239

Tabel - 3. Perubahan Hasil Basis Data Air Dried Basis menjadi Dried Basis

Abu	Zat Terbang	Nilai Kalor
(% db)	% db)	Cal/g, db
3.45	42.92	8029
5.34	46.64	7657
6.33	40.83	7714
64.89	19.29	2318
72.00	14.78	1607
2.70	44.60	8247
16.14	36.41	6831
1.80	45.34	8347

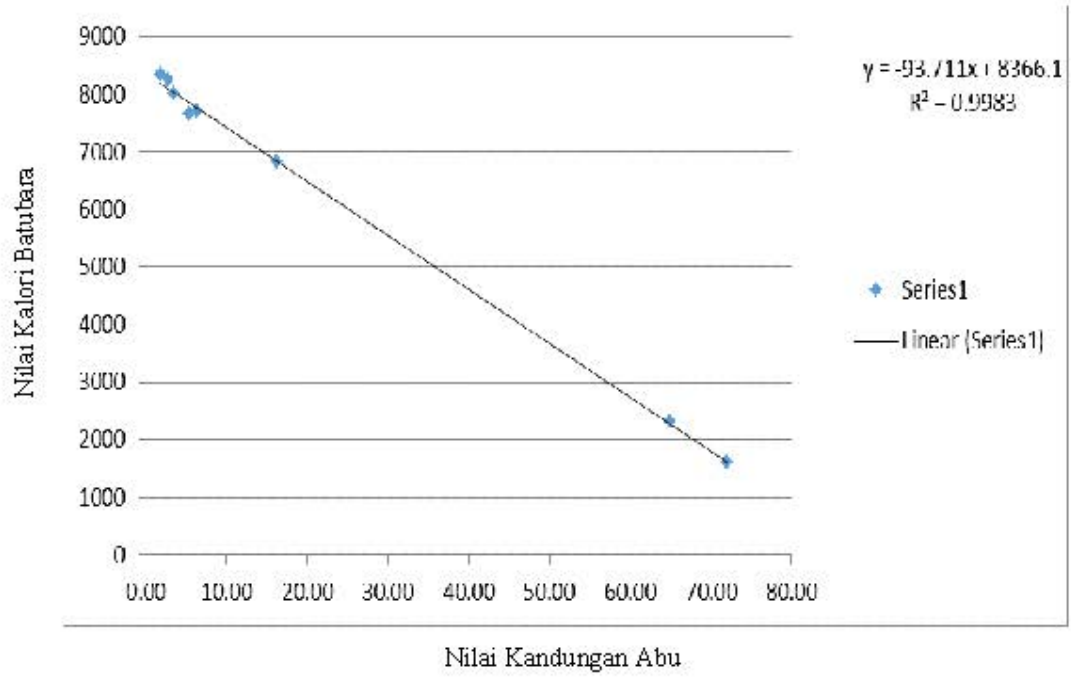
Dalam perdagangan komoditas batubara, faktor terpenting yang mengikat transaksi antara pembeli dan penjual adalah kualitas batubara, dimana spesifikasi yang disyaratkan oleh pembeli yang harus dipenuhi oleh penjual selalu tertulis dalam kontrak kesepakatan pembelian. kualitas batubara tidaklah seragam di dalam satu lapangan penggalian, bahkan di dalam lapisan yang sama sekalipun. Kondisi ini tidak lain disebabkan oleh karakteristik yang khas dari proses pembentukan batubara itu sendiri. Oleh karena itu, penjual biasanya akan melakukan pencampuran batubara (*blending*) dari beberapa lokasi atau lapisan yang memiliki kualitas berbeda – beda sehingga didapat angka rata – rata yang dikehendaki. Meskipun demikian, kemungkinan timbulnya fluktuasi kualitas dari batubara yang terkirim ke konsumen tetaplah ada, baik berupa *over spec* maupun *under spec*. Sehingga untuk mengakomodasi hal ini, maka biasanya terdapat klausul berupa bonus dan penalti di dalam kontrak yang disepakati oleh kedua belah pihak. Basis penilaian ini begitu penting karena menyangkut penyamaan persepsi antara pembeli dan penjual terhadap produk batubara yang akan diperdagangkan. Perubahan basis data dari air dried basis menjadi dried basis dapat dilihat pada Tabel 3. Dengan menggunakan rumus konversi, dapat dilihat pada Tabel 4. Setelah dilakukan pengolahan data hasil penelitian, selanjutnya menganalisa korelasi hubungan antara nilai kandungan abu dengan kandungan nilai kalori dan zat terbang kedalam grafik. Pengaruh nilai kandungan abu

dengan nilai kalori memiliki korelasi linear dengan confident level 99,91%, grafik menunjukkan hubungan antara kadar abu dan nilai CV berbanding terbalik, dimana semakin besar kadar abu maka nilai CV semakin rendah demikian juga sebaliknya dapat dilihat pada gambar - 2 dan pengaruh nilai kandungan abu dengan kandungan nilai zat terbang memiliki korelasi linear dengan confident level 99,25%, grafik menunjukkan hubungan antara kadar abu dan nilai zat terbang berbanding terbalik, dimana semakin besar kadar abu maka nilai zat terbang semakin rendah demikian juga sebaliknya dapat dilihat pada gambar – 3.

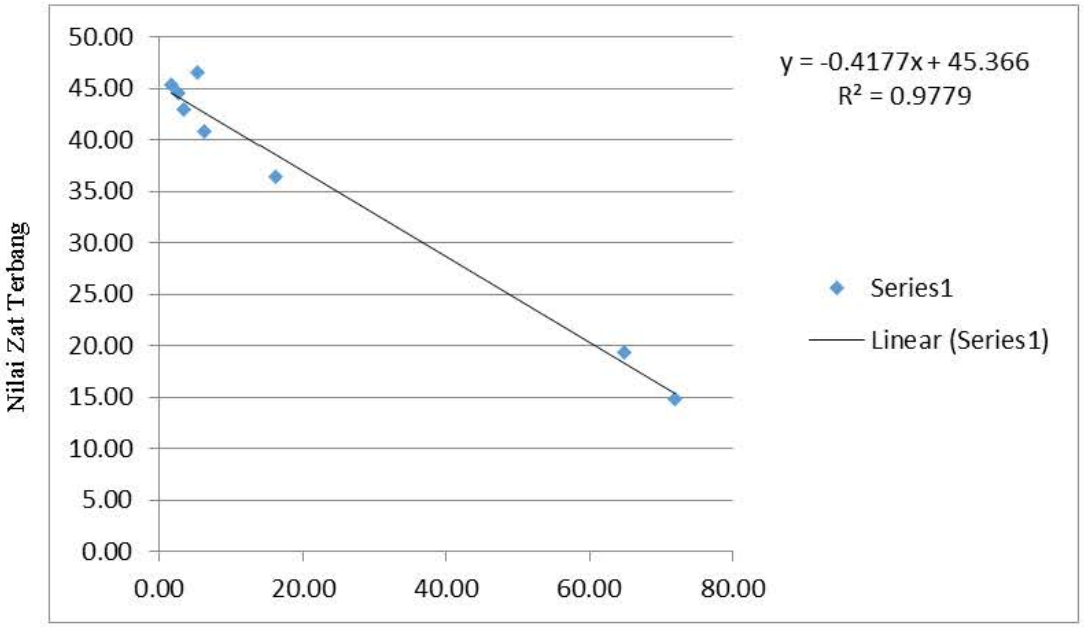
Tabel - 4. Tabel Konversi Dasar Pelaporan Hasil Analisis Batubara

DIMINTA / DIBERI	AS RECEIVED (A.R.)	AIR DRIED (A.D.B.)	DRY (D.B.)	DRY ASH FREE (D.A.F.)	DRY MINERAL MATTER FREE (D.M.M.F.)
AS RECEIVED (A.R.)	-	$\frac{(100- M_1)}{(100 - M)}$	$\frac{100}{(100 - M)}$	$\frac{(100- M)\ (100-M_1-B)}{(100-M)\ (100 - M_1-A)}$	$\frac{100\ (100-M_1)}{(100-M)\ (100 - M_1-B)}$
AIR DRIED (A.D.B.)	$\frac{(100- M)}{(100 - M_1)}$	-	$\frac{100}{(100 - M_1)}$	$\frac{100}{(100 - M_1 - A)}$	$\frac{100}{(100 - M_1 - B\ ^*)}$
DRY (D.B.)	$\frac{(100- M)}{100}$	$\frac{(100- M_1)}{100}$	-	$\frac{(100- M_1)}{(100 - M_1 - A)}$	$\frac{(100- M_1)}{(100 - M_1 - B^*)}$
DRY ASH FREE (D.A.F.)	$\frac{(100- M)\ (100-M_1-A)}{100\ (100 - M_1)}$	$\frac{(100- M_1 - A)}{100}$	$\frac{(100-M_1 - A)}{(100 - M_1)}$	-	$\frac{(100- M_1 - A)}{(100 - M_1 - B^*)}$
DRY MINERAL MATTER FREE (D.M.M.F.)	$\frac{(100- M)\ (100-M_1-B)}{100\ (100 - M_1)}$	$\frac{(100- M_1 - B)}{100}$	$\frac{(100-M_1 - B)}{(100 - M_1)}$	$\frac{(100-M_1 - B)}{(100 - M_1 - A)}$	-

- M = Lengas total (total moisture) – as received
- M1 = Lengas bawaan (inherent moisture) – air dried
- A = Kandungan abu (ash) – air dried
- B = Zat mioneral (mineral matter) – air dried
- * = Harga B (air dried) diperoleh dengan rumus Parr, yg banyak digunakan di Amerika Serikat
- B = 1.08 A + 0,55 S dimana S = harga kandungan belerang total



Gambar - 2. Grafik perbandingan nilai kandungan abu dengan nilai kalori



Gambar - 3. Grafik perbandingan nilai kandungan abu dengan nilai kalori

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah dari kedua grafik diatas disimpulkan bahwa semua sample memiliki karakteristik yang linear dan sample tersebut berasal dari formasi yang sama. Adapun adanya perbedaan nilai kalori disebabkan karena adanya perbedaan pada nilai ash dimungkinkan akibat perbedaan penyebaran pengotor ditiap titik pengambilan sampel

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anggayana, K. (2005) : Diktat Kuliah Eksplorasi Batubara, Bagian A, Genesa Batubara. Departemen Teknik Pertambangan, *Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung*, Bandung

.

[2] Diessel, C.F.K. (1992) : Coal Typhology-Physics-Chemistry-Constitution,*Elsevier Science Publishers*, Amsterdam.

[3] Annual book of ASTM. (2005) : *American Standar for testing and material*

.