

Pengaruh Basis Data Dalam Pengolahan Hasil Analisis Batubara

Studi Kasus Pematangan Buatan Batubara Daerah Gunung Mas, Kalimantan Tengah Dan Batubara Muaro Jambi, Jambi

Komang Anggayana, Harun Nuruddin Akbar, dan Agus Haris Widayat

*Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Program Studi Teknik Pertambangan
Institut Teknologi Bandung
komang@mining.itb.ac.id
harunnuruddinakbar@gmail.com*

Abstrak

Tahap pembatubaraan dikontrol oleh temperatur, tekanan, dan waktu. Tingkat kematangan batubara atau yang sering disebut dengan rank dapat ditentukan dengan melakukan analisis terhadap beberapa parameter, diantaranya adalah nilai kalori dan analisis proksimat. Analisis proksimat tersebut terdiri dari inherent moisture, fixed carbon, volatile matter dan ash content. Sampel yang dianalisis berasal dari daerah Tumbangjutih, Rungan, Gunung Mas, Kalimantan Tengah dan daerah Muaro Jambi, Jambi. Batubara dari daerah Gunung Mas merupakan batubara dengan rank subbituminous B dengan kandungan, IM =16,18 %, Ash =12,07%, fixed carbon = 31,59%, volatile matter = 40,16 % (semuanya dalam % berat dan dalam basis adb) dan nilai kalori 4.777 kkal/kg (adb). Sedangkan batubara dari daerah Muaro Jambi merupakan batubara dengan rank subbituminous B dengan kandungan: IM =15,97 %, Ash = 2,84 %, fixed carbon = 37,19 %, volatile matter = 44,00% (semuanya dalam % berat dan dalam basis adb) dan nilai kalori 5.196 kkal/kg (adb). Pada penelitian pembatubaraan buatan ini digunakan variable temperatur : 750C, 1000C, 1250C, 1500C, 1750C, 2000C, 2250C, dan 2500C, masing masing 24 jam. Sedangkan untuk variable waktu yang digunakan adalah : 3 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam, masing masing dalam temperatur 2500C. Pemanasan dengan menggunakan variasi temperatur dan variasi waktu terhadap kedua sampel batubara tersebut menunjukkan perubahan terhadap hasil analisis proksimat dan nilai kalori yang mengindikasikan terjadinya proses pematangan batubara. Hasil pengolahan data dengan basis yang berbeda menunjukkan pola grafik yang berbeda terutama sampai dengan temperature dibawah 1000C . Hal ini terjadi karena sampai dengan temperatur 1000C terjadi dominasi pelepasan air sehingga semestinya basis data yang dipakai adalah tanpa air (db).

Kata kunci: rank, inherent moisture, fixed carbon, volatile matter, nilai kalori

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, kebutuhan energi masih sangat tinggi. Hampir semua kegiatan yang dilakukan sangat bergantung pada ketersediaan energi, terutama pada energi bahan bakar fosil, salah satunya adalah batubara.

Menurut Wolf dalam Anggayana (2005), Batubara merupakan batuan sedimen yang dapat terbakar, berasal dari tumbuhan, berwarna coklat sampai hitam, yang sejak pengendapannya terkena proses kimia dan fisika, yang mana mengakibatkan pengkayaan kandungan karbonnya. Sedangkan menurut UU nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara dijelaskan bahwa batubara adalah endapan senyawa organik

karbonan yang terbentuk secara alami dari sisa tumbuh-tumbuhan. Adapun keberadaan mineral (abu) dalam batubara adalah sebagai pengotor.

Pembentukan tumbuhan menjadi batubara melalui dua tahap, yaitu tahap penggabutan dan tahap pembatubaraan. Tahap penggabutan disebut juga dengan tahap biokimia dengan melibatkan perubahan kimia dan mikroba, dengan dominasi pengurangan kandungan air serta peningkatan nilai kalori sedangkan tahap pembatubaraan disebut juga dengan tahap geokimia atau tahap fisika-kimia yang melibatkan perubahan kimia dan fisika batubara, pada tahap ini banyak terjadi pelepasan kandungan *volatile matter*. Kedua tahap tersebut membawa konsekuensi perubahan komposisi pada batubara yang ada (disamping bahan pembentuknya). Oleh karena itu dalam

menyatakan hasil analisis batubara mengharuskan penyertaan basis data yang dipakai. Tanpa basis data maka hasil analisis batubara tidak ada manfaatnya.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menunjukkan pengaruh basis data dalam menyatakan hasil analisis suatu batubara.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini dimulai dengan studi literatur tentang genesa batubara, kualitas batubara, *rank* batubara, kondisi geologi daerah Gunung Mas, dan Muaro Jambi, serta penelitian yang menunjang penelitian ini yang telah dilakukan sebelumnya guna meyakinkan bahwa percobaan yang dilakukan adalah benar. Setelah itu, dilakukan preparasi sampel. Preparasi yang dilakukan adalah pengecilan ukuran sampel batubara menjadi 250 μm . Kemudian dilakukan analisis laboratorium. Analisis laboratorium dimulai dengan dipanaskannya sampel dengan variasi temperatur dan waktu. Sampel yang telah dipanaskan, uji nilai kalori dan analisis proksimat, diantaranya adalah *inherent moisture*, *fixed carbon*, *volatile matter* dan *abu*.

Hasil analisis untuk batubara yang diproses pembatubaraan buatan tersebut diolah dan ditampilkan dalam bentuk grafik grafik sehingga terlihat peran basis data yang dipakai.

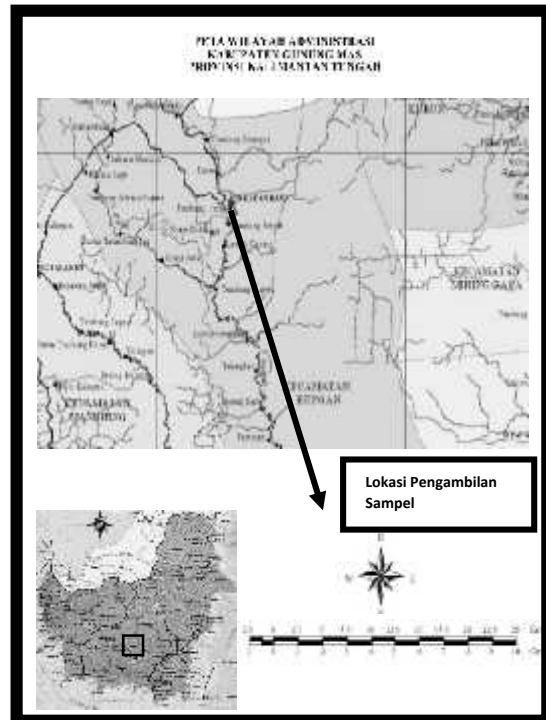
3. Pengambilan Sampel

Tumbang Jutuh, Rungan, Gunung Mas, Kalimantan Tengah

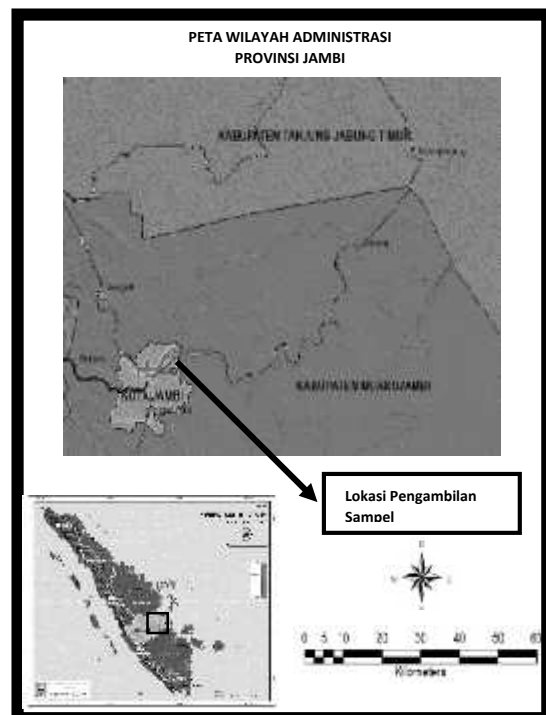
Wilayah kabupaten Gunung Mas secara geografis terletak pada posisi $\pm 0^{\circ}18'00''$ Lintang Selatan sampai dengan $\pm 01^{\circ}40'30''$ Lintang Selatan dan $\pm 113^{\circ}01'00''$ Bujur Timur sampai dengan $\pm 114^{\circ}01'00''$ Bujur Timur. Untuk mencapai kabupaten Gunung Mas dari kota Palangkaraya, perjalanan menggunakan jalur darat kurang lebih 185 km selama 4 jam 30 menit. Lokasi pengambilan sampel ditunjukkan dalam Gambar 1.

Muaro Jambi, Jambi

Wilayah Kabupaten Muaro Jambi secara geografis terletak pada posisi $\pm 01^{\circ}0'5''$ Lintang Selatan sampai dengan $\pm 02^{\circ}0'0''$ Lintang Selatan dan $\pm 103^{\circ}15'00''$ Bujur Timur sampai dengan $\pm 104^{\circ}30'00''$ Bujur Timur dengan luas wilayah Kabupaten Muaro Jambi adalah 5.246 Km². Untuk menuju kabupaten Muaro Jambi dari kota Jambi dapat ditempuh melalui jalur darat kurang lebih sejauh 40 km atau 1 jam perjalanan. Wilayah pengambilan sampel ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Peta wilayah administrasi kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah (Pemerintah Kabupaten Gunung Mas, 2006)



Gambar 2. Peta wilayah administrasi Provinsi Jambi (Pemerintah Provinsi Jambi, 2012)

4. Tinjauan Pustaka

Tahapan pembatubaraan adalah perkembangan gambut yang melewati lignit, sub-bituminous, bituminous, dan menjadi antrasit. Istilah-istilah tersebut merupakan bagian dari *rank* / peringkat yang dipakai untuk menyatakan tahap yang telah

dicapai oleh batubara dalam urutan proses pembatubaraan. *Rank* bukanlah suatu besaran yang dapat diukur tetapi ditentukan berdasarkan beberapa faktor.

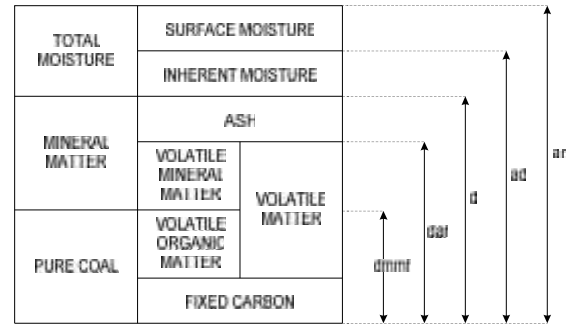
Ada beberapa parameter yang dipakai untuk menentukan *rank* batubara dan setiap parameter mempunyai ruang pakai tersendiri dalam kaitannya dengan *rank* yang dicapai. Terdapat klasifikasi yang sering digunakan dalam menentukan *rank* batubara, yaitu klasifikasi *rank* batubara menurut ASTM D 388-99. Di dalam klasifikasi ini, parameter yang digunakan adalah *fixed carbon* dalam *dmmf*, *volatile matter* dalam *dmmf*, dan *gross calorific value* dalam *m,mmf*. Tabel klasifikasi *rank* batubara menurut ASTM D 388 – 99 ditunjukkan dalam Gambar 3. Semua parameter yang dipakai selalu disertai dengan basis datanya.

Gambar 3. Klasifikasi batubara ASTM D388-9

Description	Fixed Carbon Limits (%) Mineral-Matter- Free Basis		Volatile Matter Limits (%) Kerita Matter- Free Basis		Gross Calorific Value Limits (mmf) Mineral-Matter-Free Basis			
	Equal or Greater	Less Than	Equal or Greater	Less Than	Equal or Greater	Less Than	Equal or Greater	Less Than
Ash value								
Maximum	2	..	2	..	..	..	..	..
Minimum	90	90	9	0	..	..	..	..
Fixed Carbon	85	90	8	14	..	..	..	..
Bituminous								
Low volatile bituminous coal	7	10	4	..	..	..	..	..
Medium volatile bituminous coal	60	78	22	31	..	..	..	..
High volatile bituminous coal	..	65	31	..	1400	..	325	..
High volatile bituminous coal	..	..	..	..	1200	1400	102	22,6
High volatile bituminous coal	..	..	..	..	11,0	1,0	15,7	30,2
Subbituminous								
Subbituminous A coal	..	..	..	..	11,0	1,9	14,4	28,7
Subbituminous B coal	..	..	..	..	9,0	1,9	22,1	27,7
Subbituminous C coal	..	..	..	..	9,0	9,0	19,3	22,1
Lignite								
Lignite A	..	..	..	..	9,0	0,0	14,7	19,0
Lignite B	..	..	..	..	..	6,0	..	17,7

Sebelum melakukan analisis kandungan batubara, terlebih dahulu harus mengetahui tentang basis data analitik. Terkadang perbandingan dan klasifikasi batubara didasarkan pada fraksi organik alamiahnya tanpa melibatkan komponen lain misalnya kelembapan atau kandungan air. Oleh karena itu, diperlukan basis data analitik seperti yang digambarkan dalam Gambar 4.

Gambar 4. Skema basis data analitik (Thomas, 2002)



Dalam perhitungannya, antar basis data ini memiliki faktor konversi. Sebagai contoh : untuk konversi ke *dmmf*, sebelumnya diubah terlebih dahulu parameter A (Ash) menjadi MM (*mineral matter*) dengan formula tertentu. Untuk formula berdasarkan standar Australia, $MM = A \times 1,1$. Faktor konversi antar basis data ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Konversi antarbasis data(Thomas, 2002)

Unit konversikan ..	mm	ad	dm	af
solusi				
parameter dalam ad dengan:	$1,0 - A, 1,5$ $1,0 - TM_{ad}$	100	100	$100 - (100 + 33,3)$
parameter dalam dm dengan:	$100 - 100,5$ $100 - TM_{dm}$	..	100	100
parameter dalam af dengan:	$100 - 100,5$ 100	$100 - 100,5$ 100	..	$100 - 100,5$
parameter dalam af dengan:	$100 - (100 + 33,3)$ 100	$100 - (100 + 33,3)$ 100	$100 - 33,3$ 100	..

5. Proses Penelitian

Kedua sampel yang digunakan pada penelitian ini mempunyai karakteristik yang berbeda. Karakteristik tersebut bisa dilihat dengan nilai analisis proksimat dan nilai kalori yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis proksimat dan nilai kalori sampel Gunung Mas dan Muaro Jambi

Sampel	Analisis Proksimat (% adb)				Nilai Kalori (kkal/kg adb)
	MM	Ash	Carbon	Volatile matter	
Gunung Mas	16,18	12,07	47,59	24,16	4794
Muaro Jambi	15,97	2,84	47,19	34,00	5196

Secara garis besar, penelitian ini dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu preparasi sampel, pemanasan, analisis proksimat dan nilai kalori.

Tahap awal preparasi dari kedua sampel batubara yang telah tersedia yaitu pengecilan ukuran sampel. Dalam tahapan ini diperlukan beberapa alat dan bahan, diantaranya adalah mortar, alu, timbangan, plastik sampel, kertas sampel, dan ayakan atau *mesh*. Masing-masing sampel batubara dikecilkan ukurannya dengan cara digerus menggunakan alu di dalam mortar sampai dengan ukuran 60 *mesh* atau 250 micrometer.

Setelah dilakukan tahapan preparasi sampel batubara, tahapan selanjutnya adalah melakukan pemanasan batubara sesuai dengan variasi temperatur dan waktu yang telah ditentukan (tabel 4 dan tabel 5). Dalam tahapan ini, diperlukan beberapa alat dan bahan diantaranya adalah oven, tabung di dalam oven, gas nitrogen, *heat control*, *thermocouple*, dan desikator

Di dalam melakukan pemanasan dengan oven ini, diperlukan gas nitrogen. Gas nitrogen akan masuk ke dalam tabung yang sudah terisi sampel batubara untuk mengeluarkan gas oksigen dari dalam tabung tersebut. Hal tersebut dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan proses pirolisis. Pirolisis merupakan proses pemanasan suatu zat tanpa adanya oksigen sehingga terjadi penguraian komponen organik di dalam zat tersebut. Gas oksigen dalam melakukan penelitian ini akan bisa mengakibatkan kondisi oksidasi dalam batubara tersebut, akibatnya adalah batubara bisa terbakar dan akan berdampak pada uji analisis proksimat dan nilai kalori

Di dalam penelitian ini, juga digunakan alat yang disebut dengan desikator. Setelah sampel batubara dipanaskan dalam oven, sampel batubara dimasukkan ke dalam desikator. Sebelumnya, pori-pori dalam batubara tentunya akan terbuka ketika dipanaskan. Tujuan dimasukkan ke dalam desikator adalah untuk meminimalkan kandungan air yang berada di udara bebas masuk kembali ke sampel batubara dalam proses pendinginan atau ketika pori-pori batubara tersebut sudah mulai menutup kembali.

Hasil dari uji proksimat dan nilai kalori setelah dipanaskan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil uji proksimat dan nilai kalori berdasarkan variasi temperature

No. Sampel	Waktu (Jam)	Temperatur (°C)	Proksima (% adb)				Gross CV (kkal/kg. adb)		
			DM	Ash	VM	FC			
1	Gunung Mas	75	3,38	15,8E	47,12	33,62	4.799,6		
		100	3,25	15,9C	46,6E	34,17	4.805,6		
		125	3,18	15,97	46,24	34,61	4.815,6		
		150	2,9C	15,5E	45,55	34,96	4.821,6		
		175	2,6C	14,75	44,81	35,42	4.828,6		
		200	2,33	14,01	44,32	35,92	4.829,6		
		225	2,26	13,71	43,17	36,91	4.834,6		
		250	2,23	13,16	39,49	39,12	4.829,6		
		2	Muaro Jambi	75	3,62	1,8C	49,75	40,01	3.561,6
				100	4,95	4,44	49,61	41,00	3.717,6
125	1,53			1,51	48,68	42,28	3.795,6		
150	3,11			4,67	48,52	43,70	3.789,6		
175	3,74			4,75	48,39	44,09	3.789,6		
200	3,58			5,21	47,41	44,88	3.799,6		
225	2,26			5,32	47,59	45,02	3.825,6		
240	2,19			6,75	44,79	46,38	3.811,6		

Tabel 4. Hasil uji proksimat dan nilai kalori berdasarkan variasi waktu

No. Sampel	Waktu (Jam)	Temperatur (°C)	Proksima (% adb)				Gross CV (kkal/kg. adb)
			DM	Ash	VM	FC	
1	Gunung Mas	75	2,57	18,29	42,56	36,48	4.781,6
		100	1,51	18,40	41,44	37,41	4.781,6
		125	1,53	18,99	39,70	38,79	4.781,6
		150	2,39	19,05	35,55	39,01	4.811,6
		175	1,71	19,16	39,49	39,12	4.829,6
		200	1,81	6,24	48,91	41,65	3.741,6
2	Muaro Jambi	75	1,53	5,51	49,61	41,42	3.741,6
		100	3,59	6,51	46,19	44,91	3.771,6
		125	1,70	6,61	47,67	43,45	3.801,6
		150	2,17	6,72	44,70	45,38	3.844,6
		175	1,81	6,24	48,91	41,65	3.741,6
		200	1,53	5,51	49,61	41,42	3.741,6

6. Pembahasan

Batubara yang dijadikan sampel pada penelitian tentang pematangan buatan ini mempunyai karakteristik yang berbeda. Karakteristik masing-masing sampel ditunjukkan dengan nilai analisis proksimat dan nilai kalori pada Tabel 2. untuk basis adb. Selanjutnya dilakukan konversi ke basis m,mmf (*moist mineral matter free*) dan hasilnya seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis proksimat dan nilai kalori sampel Gunung Mas dan Muaro Jambi dalam basis data m,mmf

Sampel	Analisis Proksimat (%)				Nilai Kalori (kkal/kg. mmmf)
	DM (adb)	Ash (adb)	FC (m,mmf)	VM (m,mmf)	
Gunung Mas	16,18	17,31	36,42	46,70	13087,4
Muaro Jambi	17,91	7,84	39,78	43,41	13531,1

Berdasarkan Tabel 5 tersebut, kedua sampel batubara merupakan batubara dengan peringkat subbituminus B berdasarkan klasifikasi batubara ASTM D388-99.

Batubara satu dengan batubara yang lainnya memiliki komposisi yang berbeda-beda. Belum tentu sampel batubara yang memiliki *fixed carbon* lebih rendah dan *Volatile matter* lebih tinggi akan memiliki nilai kalori yang lebih rendah. Bisa jadi batubara yang memiliki nilai kalori yang lebih tinggi seperti sampel Gunung Mas dalam basis m,mmf memiliki memiliki *fixed carbon* lebih rendah dan *Volatile matter* lebih tinggi. Setiap komposisi di dalam batubara memiliki nilai spesifik energi yang berbeda-beda dalam mempengaruhi nilai kalori. Sebagai contoh, kadungan metana dan etana dalam suatu batubara akan memiliki pengaruh yang berbeda dalam mempengaruhi nilai kalori suatu batubara. Begitu juga dengan kandungan abunya, sangat menentukan nilai kalori kalau ditampilkan dalam basis selain ash free (af).

Berdasarkan Gambar 5. dan Gambar 6, sampel batubara dari Gunung Mas dan Muaro Jambi memiliki kecenderungan yang relatif sama. Analisis proksimat kedua sampel tersebut, menunjukkan bahwa kedua sampel mengalami

kehilangan kandungan inherent moisture cukup banyak pada temperatur sampai 75⁰C.

Kedua sampel mengalami penurunan kandungan *inherent moisture* terbanyak ketika dipanaskan pada temperatur 75⁰C. Pada temperatur 75⁰C, pori-pori pada batubara sudah mulai terbuka, dan mengakibatkan air yang terjebak di dalam pori-pori batubara bisa terlepas.

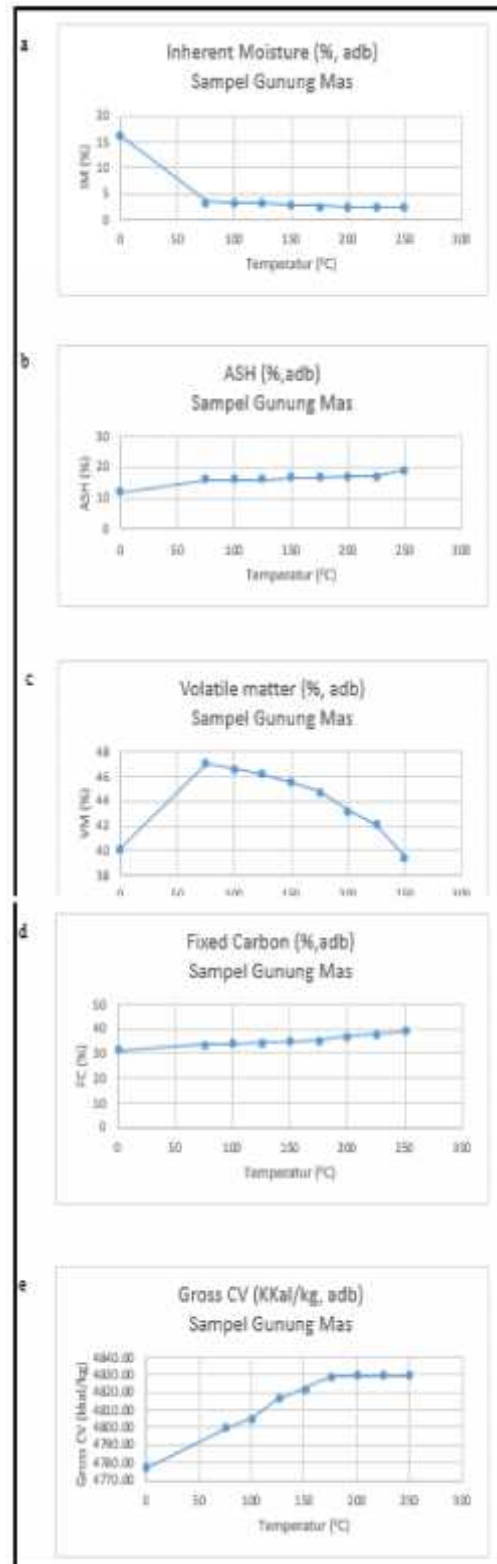
Kehilangan air tersebut menunjukkan salah satu dari tahapan pematubaraan, yaitu dehidrasi. Dehidrasi merupakan tahapan terbuangnya air dalam jumlah besar dengan berkurangnya porositas karena kompaksi ataupun kenaikan temperatur dalam tahapan pematubaraan.

Pada titik yang sama, ketika kedua sampel batubara dipanaskan pada temperatur 75⁰C, kedua sampel mengalami kenaikan relatif kandungan *volatile matter*. Menurut Anggayana (2005), *Volatile matter* atau kandungan zat terbang merupakan zat yang terdapat dalam batubara merupakan komponen yang terbebaskan (hilang) apabila dipanaskan pada suhu tinggi sekitar 900⁰C dengan kondisi oksigen terbatas. Material ini terbebaskan dari senyawa organik atau mineral dalam batubara.

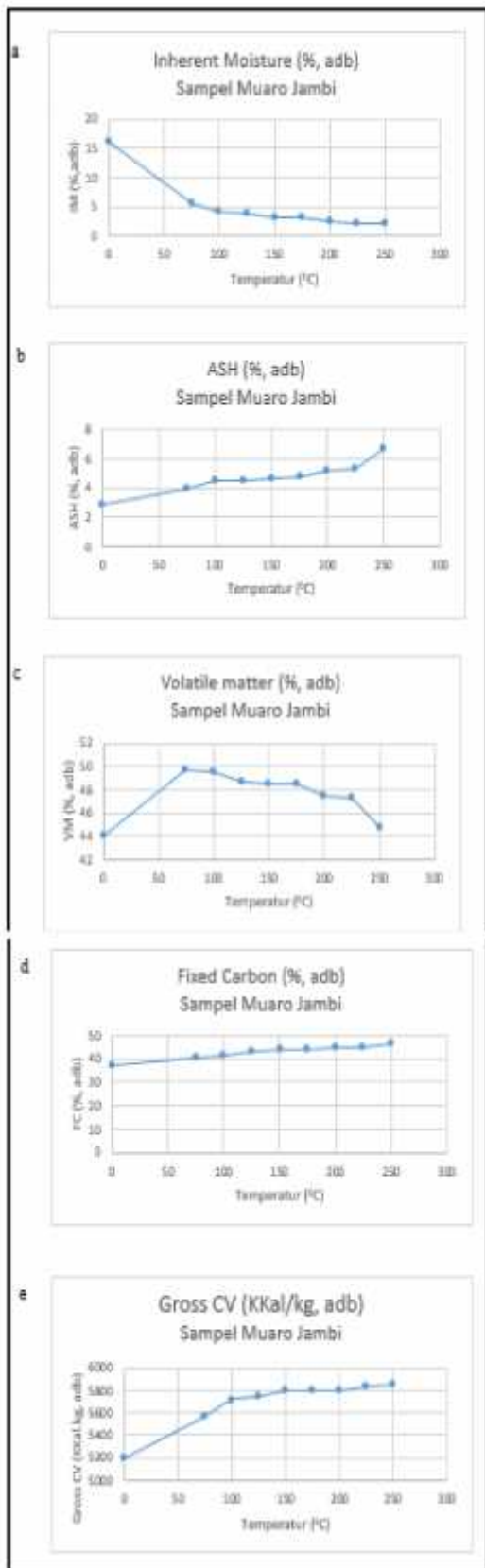
Kandungan *volatile matter* mengalami kenaikan ketika kedua sampel batubara dipanaskan pada temperatur 75⁰C. Hal tersebut diakibatkan karena kenaikan kandungan volatile tersebut bersifat relatif. Sifat relatif tersebut tergantung adanya kehilangan kandungan inherent moisture yang cukup banyak yang terdapat dalam sampel batubara.

Sebagai ilustrasi, dalam 10 gram (adb) sampel batubara dilakukan uji proksimat untuk mengetahui kandungannya. Hasilnya adalah kandungan air 3 gram, kandungan *volatile matter* 3,5 gram, dan kandungan *fixed carbon* dan abu adalah 3,5 gram. Jika dipersentasekan, kandungan *volatile matter* sebesar 35%. Ketika sampel tersebut dipanaskan sampai pada temperatur 75⁰C, lalu dilakukan uji proksimat. Misal hasilnya adalah kandungan air 1 gram, kandungan *volatile matter* tetap 3,5 gram, dan kandungan *fixed carbon* dan abu adalah tetap 3,5 gram, maka jika dipersentasekan, kandungan *volatile matter* sebesar 43,75% dalam basis yang sama, (adb) . Di dalam ilustrasi tersebut, menunjukkan bahwa sebenarnya kandungan *volatile matter* di dalam batubara tidak mengalami perubahan ketika dipanaskan pada temperatur 75⁰C, tetapi secara relatif mengalami kenaikan karena kehilangan kandungan air. Kandungan *volatile matter* akan mulai mengalami penurunan ketika kedua sampel batubara dipanaskan temperatur 100⁰C. Hilangnya kandungan *volatile matter* dalam tahapan pematubaraan disebut dengan devolatilisasi.

Gambar 5. Analisis proksimat dan nilai kalori sampel Gunung Mas terhadap variasi temperature



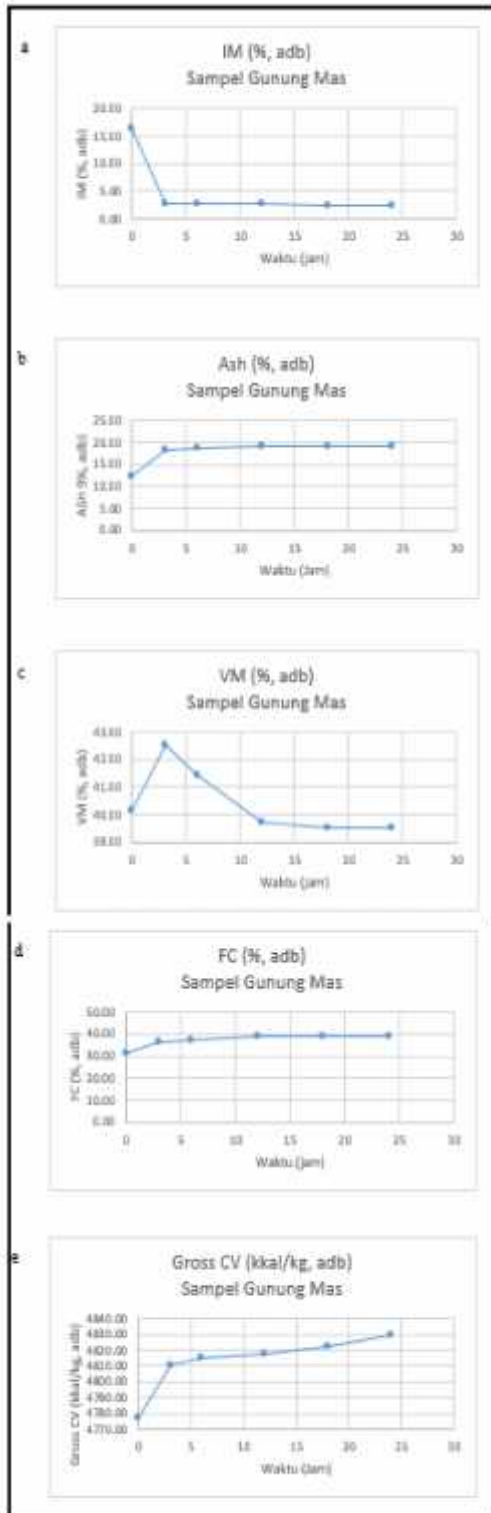
Gambar 6 Analisis proksimat dan nilai kalori sampel Muaro Jambi terhadap variasi temperature



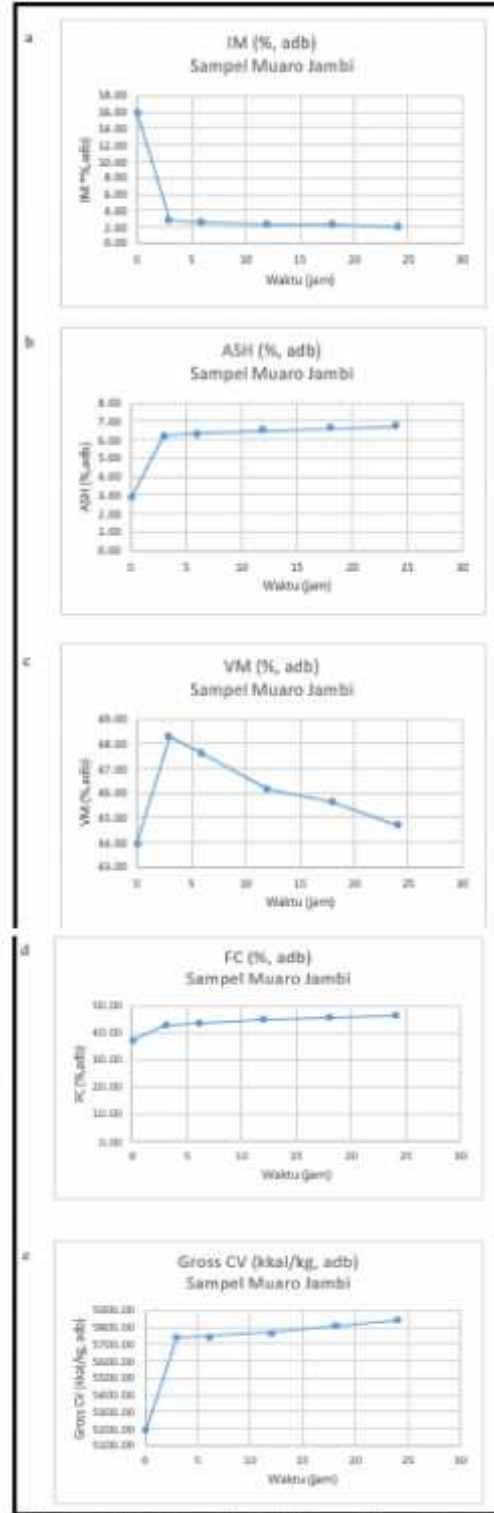
Berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8, sampel batubara dari Gunung Mas dan Muaro Jambi memiliki kecenderungan yang relatif masih sama pada perubahan analisis proksimat dan nilai kalori.

Dari Gambar 5, 6, 7 dan 8 terlihat hal yang paling tidak sesuai dengan teori genesa batubara bahwa kandungan volatile matter akan menurun dengan naiknya rank batubara. Hal ini semata adalah akibat besar relatif yang diplotkan pada grafik. Besaran itu menjadi relative karena basis data yang dipakai adalah adb (air dried basis) dimana kandungan air (inherent moisture) masih terbawa di dalamnya. Untuk mengatasi hal ini maka semestinya ditampilkan dalam basis db (dry basis) /dmmf (dry mineral matter free). Seperti pada gambar 9 dan 10. Terlihat bahwa volatile matter sampai dengan temperatur 75°C tidak mengalami kenaikan untuk pematubaraan dengan variabel waktu. Dari posisi awal sampai dengan posisi akhir percobaan, kandungan volatile matter menurun terus. Hal ini sesuai dengan kaidah ilmu genesa batubara. Kandungan air sudah tidak berperan lagi. Kandungan mineral sebenarnya juga tidak banyak berperan sehingga basis data dry basis juga bisa memperlihatkan hal yang sama. Kandungan mineral dalam batubara tidak terkait dengan tingkat pematubaraan atau rank. Dari Gambar 10 masih terlihat adanya kenaikan kandungan volatile matter sampai dengan pemanasan 750°C walaupun dipanaskan selama 24 jam. Hal ini menunjukkan bahwa temperature yang 75°C itu tidak cukup menghilangkan semua kandungan airnya walaupun waktunya diperpanjang. (waktu tidak banyak berperan pada temperature yang rendah / di bawah 75°C). Kandungan air akan habis pada temperature 100°C.

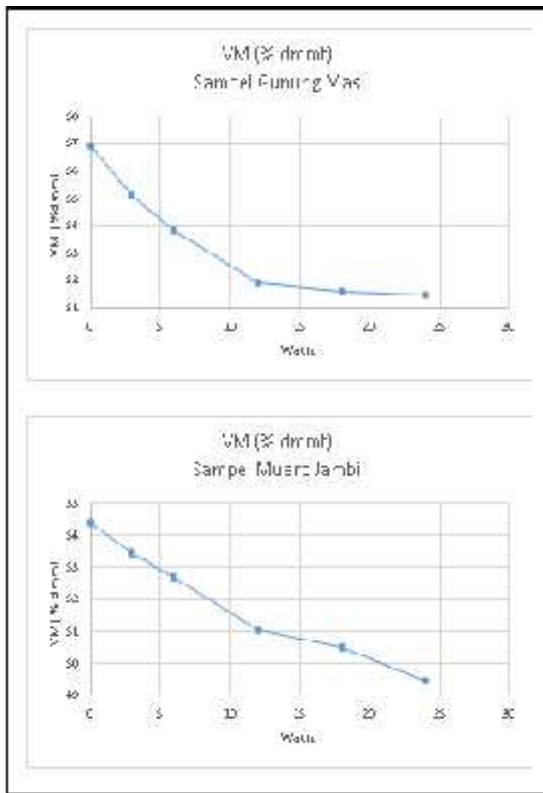
Gambar 7. Analisis proksimat dan nilai kalori sampel Gunung Mas terhadap variasi waktu



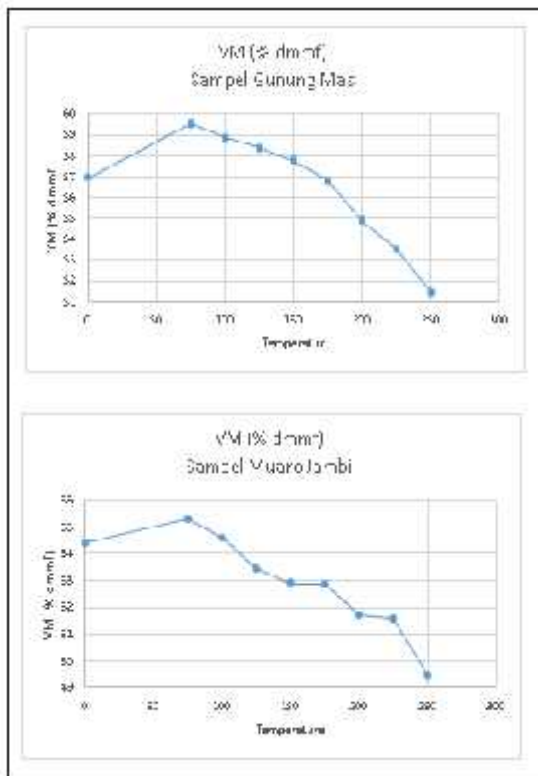
Gambar 8. Analisis proksimat dan nilai kalori sampel Muaro Jambi terhadap variasi waktu



Gambar 9. Volatile matter kedua sampel dalam basis data dmmf terhadap variasi waktu



Gambar 10. Volatile matter kedua sampel dalam basis data dmmf terhadap variasi temperature



7. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Pemanasan dengan menggunakan variasi temperatur dan variasi waktu terhadap kedua sampel batubara mampu menunjukkan perubahan terhadap hasil analisis proksimat dan nilai kalori dibandingkan dengan kondisi awal yang mengindikasikan tahapan pematangan batubara.
2. Naiknya kandungan volatile matter sampai dengan temperatur 75°C semata hanya akibat besaran relatif.
3. Penyampaian hasil analisis proksimat dengan basis yang tepat akan menghasilkan kesesuaian dengan kaidah genesa batubara

Daftar Pustaka

- Anggayana, Komang. 2005. *Diktat Kuliah TE-4211 Eksplorasi Batubara Bagian A Genesa batubara*. Bandung: Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.
- Anggayana, Komang, Syafrizal dan Agus Haris Widayat. 2005. *Diktat Kuliah TE-4211 Eksplorasi Batubara Bagian B Sampling, Kodifikasi, dan Perhitungan Cadangan*. Bandung: Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.
- Bayon, Ronan Le, Stephan Buhre, Burkhand C. Schmidt, dan Rafael Ferreiro Mahlmann. 2012. *International Journal of Coal Geology* 92 (2012) 45-53: *Experimental Organic Matter Maturation at 2kbar: Heat-up effect to low temperatur on vitrinite reflectance*. Amsterdam: Elsevier.
- Flores, Romeo M. 2013. *Coal and Coalbed Gas: Fueling the Future*. Amsterdam: Elsevier.
- Han, Zhiwen, Qi Yang dan Zhigui Pang. 2001. *International Journal of Coal Geology* 46 (2001) 133-143: *Artificial Maturation Studi of a Humic Coal and a Torbanite*. Amsterdam: Elsevier
- Mangga, S.Andi, S.Santosa, dan B.Hermanto. 1993. *Peta Geologi Lembar Jambi, Sumatera*.
- Margono,U. Sumartadipura,A.S. 1996. *Peta Geologi Lembar Tewah (Kualakurun) Kalimantan*.
- Proksimat Batubara*. Bandung: Sub Bidang Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi.

- Moore, Tim A. 2012. *International Journal of Coal Geology* 101 (2012) 36-81: *Coalbed Methane: A Review*. Amsterdam: Elsevier
- Prahesthi, Ludhi Oki. Fitro Zamani. *Penyusunan Standar Operasional (SOP) Analisis Kimia*
- Pratiwi, Afroza. *Artificial Coalification Batubara Low Rank Indonesia Menggunakan Teknologi Hidrotermal*. Palembang: Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya.
- Purnomo, Wawang Sri, Didi Kusnadi, dan Asep Suryana. 2013. *Penyelidikan Batubara Bersistem Daerah Tanjung Lanjut Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi*. Bandung: Pusat Sumber Daya Geologi.
- Thomas, Larry. 2002. *Coal Geology*. Amerika Serikat: Wiley-Blackwell.
- UU nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara
- Yao, Suping. Dkk. 2006. *A Comparative Study of Experimental Maturation of Peat, Brown Coal and Subbituminous Coal: Implications for Coalification*. Amsterdam: Elsevier



SEMINAR NASIONAL
**REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :




- Nama Pemakalah : Komang Anggayana¹, Harun Nuruddin Akbar², dan Agus Haris Widayat³
- Judul Makalah : PENGARUH BASIS DATA DALAM PENGOLAHAN HASIL ANALISIS BATUBARA STUDI KASUS PEMATANGAN BUATAN BATUBARA DAERAH GUNUNG MAS, KALIMANTAN TENGAH DAN BATUBARA MUARO JAMBI, JAMBI
- Pukul : 10.45 - 11.00
- Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
- Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : C.1
- Moderator : Hidayatullah, S.T., M.T
- Notulen : Lilis Zulaikha, S.T., M.T

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : 7 orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Hidayatullah, S.T., M.T	 Komang Anggayana ¹ , Harun Nuruddin Akbar ² , dan Agus Haris Widayat ³



SEMINAR NASIONAL
REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
 Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471



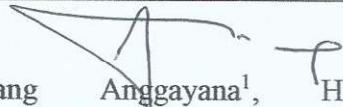
NOTULEN
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Komang Anggayana¹, Harun Nuruddin Akbar², dan Agus Haris Widayat³
- Judul Makalah : PENGARUH BASIS DATA DALAM PENGOLAHAN HASIL ANALISIS BATUBARA STUDI KASUS PEMATANGAN BUATAN BATUBARA DAERAH GUNUNG MAS, KALIMANTAN TENGAH DAN BATUBARA MUARO JAMBI, JAMBI
- Pukul : 10.45 - 11.00
- Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
- Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : C.1

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
1. Mengapa hasil yang diperoleh menunjukkan nilai yang berbeda	1. Karena basis data yang dipakai menunjukkan hasil yang berbeda antara adb dan dmmf. Sehingga dari hasil diatas perlu diperhitungkan parameter penentu sehingga dapat menentukan basis data yang tepat.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugianto, MT	 Hidayatullah, S.T., M.T	 Komang Anggayana ¹ , Harun Nuruddin Akbar ² , dan Agus Haris Widayat ³

