

Analisis Pengaruh Perubahan Nilai Total *Moisture* Dan *Ash Content* Terhadap Nilai Kalori Batubara Di Unit Pelabuhan Pt Bukit Asam Tbk Tarahan Bandar Lampung

Analysis Of The Influence Of Total Moisture And Ash Content Value On Coal Calories Value In Port Units Of PT Bukit Asam Tbk Tarahan Bandar Lampung

Aldino Hernanto¹, Janiar Pitulima¹, Delita Ega Andini¹

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

Abstract

The coal industry emphasizes the quality of coal because quality will always be directly related to consumers and the company's revenue because the higher the quality of coal, the more expensive the selling price of coal, therefore this research was conducted to determine the difference in coal quality in railroad cars (demolition) and when analyzing for stockpile, the effect of total moisture and ash content on coal calories and the factors causing these changes. In this study, qualitative and quantitative methods were used where the steps taken in this research were sampling in the railroad car and in the stockpile and then using the proximate analysis and analysis of coal calories from the analysis and correlation and regression analysis to determine the effect of total moisture and ash content. against coal calories. The proximate analysis of the coal samples is disassembly total moisture which is 8.49% ar, in the stockpile, which is 10.32 % ar ash content demolition which is 5.37, in the stockpile which is 8.62 % ar and the calorific value of demolition is 7181 cal/gr, in the stockpile that is 6800 kal / gr so that each of the total moisture parameters, ash content and calorific value changes by 1.40 % ar, at 3.25 % ar, and by 400 Kal / gr. Based on the regression results, the total effect of total moisture and ash content on the first calorie each increase of 1 % ar the total moisture value will reduce calories by 123.36 cal/gr, each increase of 1 % ar the value of ash content will reduce coal calorific value by 78.76 cal/gr. The change in value is due to the occurrence of contamination in the stockpile area, the occurrence of swabakar in the stockpile, and the influence of high rainfall on coal

Keynote : total moisture, ash content, calorific value

1. Pendahuluan

Kualitas batubara merupakan bagian yang penting dari suatu industri pertambangan, karena berhubungan langsung dengan pemasaran dari batubara yang dihasilkan dan juga terkontrol, agar batubara yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang disepakati dengan konsumen atau pembeli. Namun dalam pengujian batubara dengan kelas ini memiliki kalori kurang dari 7.200 kal/gr dengan range 6800 kal/gr hingga 7000 kal/gr, sehingga berakibat pada ketidakpuasan konsumen dan akhirnya perusahaan terkena sanksi sesuai dengan kontrak pembelian. Rendahnya kualitas batubara dapat dikarenakan kondisi sampling yang kurang baik, tidak adanya patokan kualitas penanganan saat pengiriman, terkontaminasi oleh material asing.

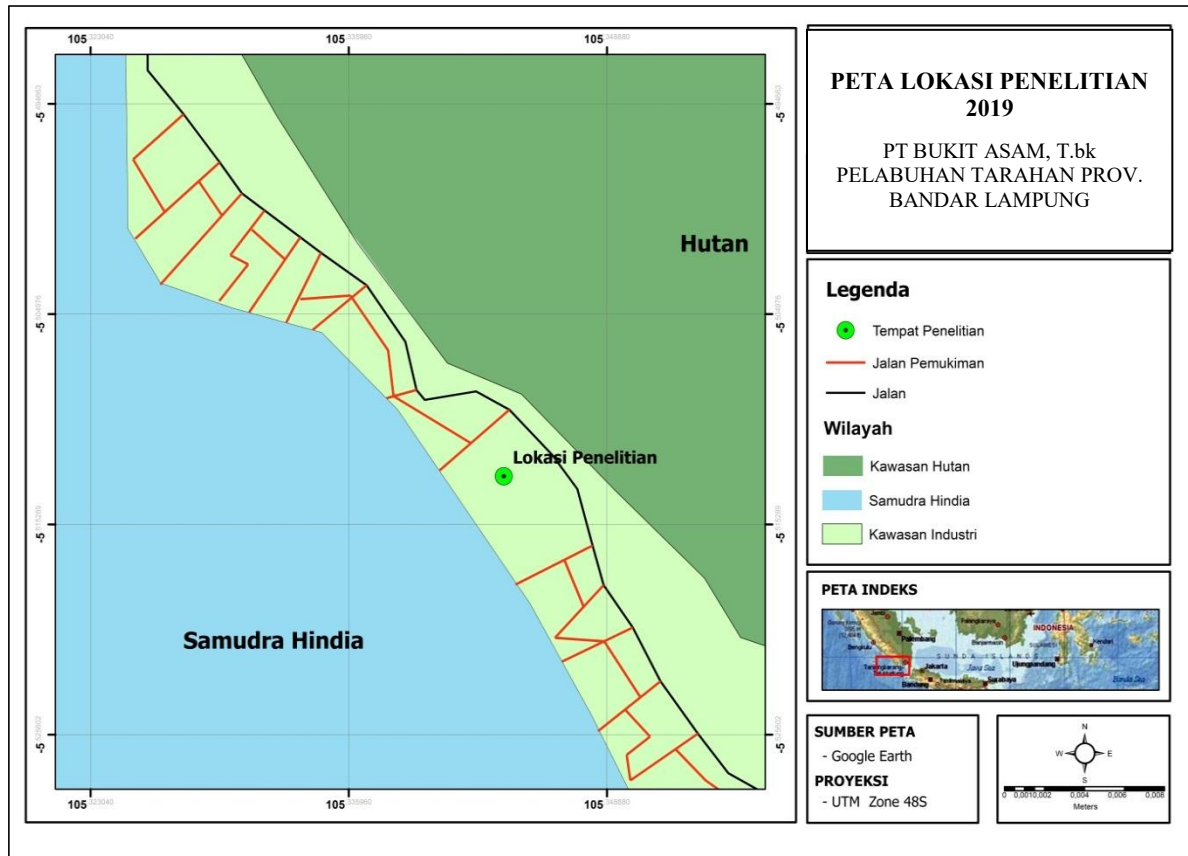
Batubara yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang disepakati dengan konsumen atau pembeli Rendahnya kualitas batubara dapat dikarenakan kondisi sampling yang kurang baik, tidak adanya patokan kualitas, penanganan saat pengiriman, terkontaminasi oleh material asing saat penimbunan, curah hujan dan drainase yang kurang dan penanganan di stockpile yang kurang baik, maka dari itu peneliti mencoba melakukan penelitian untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya perubahan kualitas batubara dengan parameter yaitu total moisture, dan ash content serta upaya penanganan perubahan kualitas batubara di rangkaian kereta api batubara maupun pada stockpile.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada lokasi Unit Pelabuhan PT Bukit Asam Tbk Tarahan Bandar Lampung. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 2 bulan yaitu pada bulan Mei - Juni 2019. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

¹Korespondensi Penulis: (Aldino Hernanto) Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Kawasan Kampus Terpadu UBB, Merawang, Bangka.

Email: aldinohernanto@gmail.com



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tinjauan Pustaka

Batubara

Batubara (coal) adalah sedimen batuan organik yang mudah terbakar (dengan komposisi utama karbon, hidrogen, dan oksigen), terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan selama periode waktu yang panjang (puluhan sampai ratusan juta tahun). Sisa-sisa tumbuhan dapat berasal antara lain dari lumut, ganggang, kayu, buah, dan dedaunan yang merupakan sumber senyawa organik (selulosa, karbohidrat, lignin, protein, dan lemak). Selainterbentuk dari senyawa-senyawa organik, juga disertai senyawa-senyawa anorganik terutama unsur mineral yang berasal dari lempung, pasir kuarsa, batu kapur, dan sebagainya. Akibat pengaruh tekanan dan mikroba disertai beberapa peristiwa kimia dan fisika ataupun keadaan geologi, (Arif, 2014).

Analisis Kualitas Batubara

Analisis kualitas batubara ini digunakan untuk mengetahui tingkat kemanfaatan batubara dalam industry pengguna batubara. Analisis proksimat ini mengacu pada standar American Soecity for Testing and Materials dan terdiri dari (Anriani, 2013):

1. Moisture (Kandungan Air Total)

Air total contohan batu bara adalah seluruh air yang terkandung dalam contohan batu bara asal ("As received") *Free Moisture* (Kandungan Air Bebas).

a. Residual Moisture (Kandungan Air Sisa)

Residual moisture merupakan jumlah air yang menguap dari contoh batubara yang sudah kering (setelah *free moisture*) apabila dipanaskan kembali pada suhu 115°C, proses pengerjaan untuk mendapatkan nilai *residual moisture* (Smakowski, 2011).

b. Total Moisture (Kandungan Air Total)

Total moisture merupakan banyaknya kandungan air yang terkandung pada batubara sesuai dengan kondisi diterima baik yang terikat secara kimiawi maupun akibat pengaruh kondisi luar seperti iklim, ukuran butir dan proses penambangan. Nilai *total moisture* diperoleh dari hasil perhitungan nilai *free moisture* dan nilai *residual moisture*.

2. Ash Content (Kandungan Abu)

Kadar abu dalam batubara tergantung pada banyaknya dan jenis mineral matter yang dikandung oleh batubara baik yang berasal dari inherent atau dari extraneous dinyatakan dalam % (Koesoemadinata, 1976)

3. Calorific Value (Nilai Kalori)

Calorific Value atau nilai kalori yaitu jumlah panas yang dihasilkan apabila sejumlah tertentu batubara dibakar. Nilai kalori ditentukan dari kenaikan suhu pada saat sejumlah tertentu batubara dibakar (Muchjidin, 2006).

Pengambilan Sampel

Menurut Handayani (2012) Pengambilan sampel dilakukan untuk memperoleh contoh batubara yang mewakili secara keseluruhan dan benar sesuai dengan standar acuan. Berdasarkan pada lokasi nya, pengambilan contoh batubara secara garis besar dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- Pengambilan di tempat asalnya (*insitu*)
- Pengambilan di luar tempat asalnya (*eksitu*)

Basis Pelaporan Hasil Analisis Batubara

Menurut Sembiring (2006) hasil analisis kualitas batubara di laboratorium dilaporkan dengan menggunakan basis pelaporan tertentu. Berdasarkan ASTM (*American Society for testing material*), beberapa basis pelaporan hasil analisis batubara sebagai berikut:

1. As Received (Ar)

Basis analisa dimana sampel batubara diambil dari suatu tempat dan langsung dianalisa. Pada basis *as received*.

2. Air Dried Based (Adb)

Air dried based merupakan basis analisis dimana sampel batubara dikeringkan pada udara terbuka sehingga menghilangkan kandungan *free moisture*.

3. Dry Based (Db)

Pada analisis *dry based*, keadaan batubara kondisi dasar udara kering yang dipanaskan pada suhu standar.

4. Dry Ash Free (Daf)

Analisis pada basis ini dilakukan pada sampel batubara dalam keadaan bebas kadar abu dan kadar lengas.

Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data yang digunakan sudah terdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model regresi yang distribusi datanya normal atau mendekati normal (Nurgiyantoro, 2012).

Uji Beda t independen

Uji Beda t independen digunakan untuk menentukan perbedaan antara dua kelompok yang tidak saling berhubungan (bebas). Dengan menggunakan bantuan SPSS, apabila dihasilkan nilai *probability* (Pvalue/sig) hasil uji > 5% maka tidak ada perbedaan nilai antara dua populasi sampel (Soedjoko, 1999).

Analisis regresi

Analisis regresi merupakan analisis statistika yang memanfaatkan hubungan antara dua atau lebih peubah kuantitatif sehingga salah satu peubah dapat diramalkan dari peubah lainnya. (Hadi, 2015).

2. Metode Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data analisis kualitas batubara dimana data yang harus diambil adalah nilai Total Moisture, Ash Content dan Kalori batubara untuk mendapatkan data tersebut pertama dilakukan sampling dengan metode ASTM atau British Standart. Data diambil selama penelitian yaitu pada bulan mei dan juni dengan satu jenis sampel yaitu jenis AL 72 LS setelah itu dilakukan :

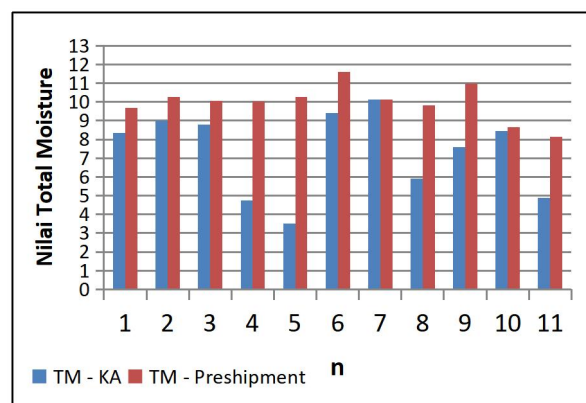
- Perbandingan nilai Total moisture, ash content dan kalori batubara di gerbong kereta dan saat preshipment.
- Analisis pengaruh total moisture dan ash content terhadap kalori batubara berdasarkan grafik dan analisis data dengan SPSS.
- Melakukan analisa penyebab penurunan kualitas dan upaya penanggulangannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan dari hasil analisa yang dilakukan terhadap hasil uji analisis proksimat dan uji kalori batubara pada batubara di laboratorium yang telah diuji maka didapatkanlah hasil total moisture, ash content, dan kalori batubara dari sampel batubara di gerbong kereta api dan preshipment.

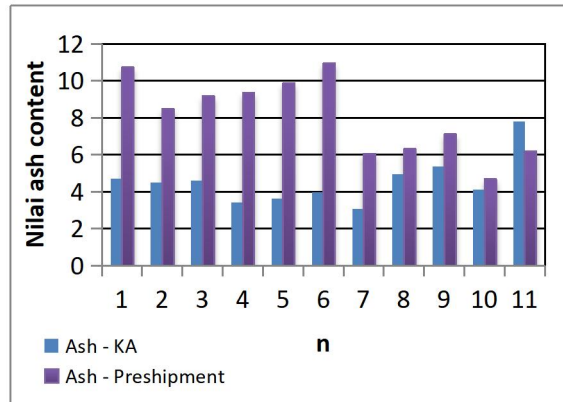
Uji Normalitas

Uji normalitas nilai probability atau nilai probabilitas mendapatkan nilai > 0,05, maka data terdistribusi normal. Berdasarkan grafik 2 sampel pengujian batubara menunjukkan perubahan nilai kandungan TM yang terjadi pada batubara jenis AL 72 LS selama proses pembongkaran hingga proses *preshipment*.



Gambar 2 Grafik perbandingan nilai TM

Berdasarkan grafik diatas kandungan air total rata – rata untuk batubara hasil analisa pembongkaran sebesar 8,49 % lalu dilakukan analisis *preshipment* dan nilai *total moisture* mengalami peningkatan menjadi 10,32%. setelah dianalisis kembali di laboratorium Unit Pelabuhan Tarahan. Terjadi peningkatan kandungan air total sebesar 1,83 %ar.



Gambar 3. Grafik perbandingan nilai Ash

Berdasarkan gambar 3 Ini peningkatan kadar abu yang disebabkan penumpukan batubara di stockpile yang terlalu lama yang nantinya akan terkontaminasi dengan abu batubara lain atau material – material seperti batu pack. Kandungan abu batubara hasil analisa pembongkaran sebesar 5,37 % lalu dilakukan analisis *preshipment* dan nilai kadar abu batubara mengalami peningkatan menjadi 8,62 % setelah dianalisis kembali di laboratorium Unit Pelabuhan Tarahan. Terjadi kenaikan kandungan abu sebesar 3,25 %

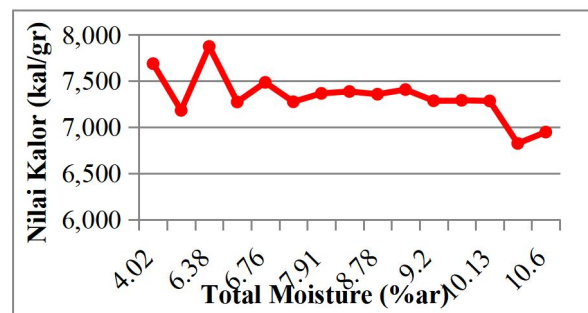
Uji independent T – test

Uji *independent t test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari dua sampel yang homogen dan tidak berpasangan yang nantinya uji ini akan menghasilkan 2 hipotesis berdasarkan nilai Sig (2 tailed) apabila nilai tersebut kurang dari 0,05 atau 5% maka dapat diketahui bahwasanya nilai hasil analisa untuk masing – masing parameter terdapat perbedaan yang signifikan diketahui nilai *total moisture* (0,002 dan 0,005), *ash content* (0,000005 dan 0,000038), dan *calorific value* (0,013 dan 0,014) maka sebagai dasar pengambilan keputusan dalam uji *independent sampels t test* dapat disimpulkan bahwa untuk *total moisture* dan *ash content* dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara nilai analisa di kereta api dan sampel *preshipment*.

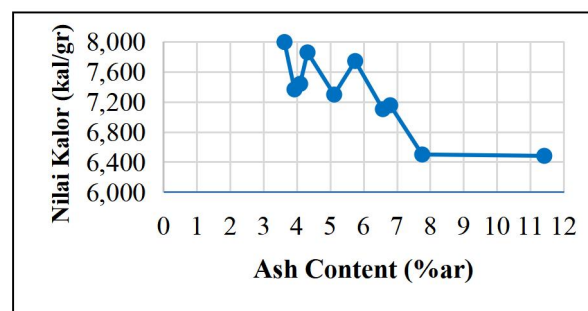
Pengaruh Nilai *Total moisture* dan *Ash content* terhadap Nilai Kalori Batubara.

Analisis korelasi bivariate

Bivariate analisis ini digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel. Berdasarkan tabel output korelasi bivariat yaitu untuk korelasi antara kadar TM dengan GCV memiliki nilai signifikansi 0,00005 dan korelasi antara kadar ash dengan GCV memiliki nilai signifikansi 0,04 artinya lebih kecil dari 0,05 maka dapat diambil keputusan bahwa nilai kadar TM dan Ash adalah benar memiliki korelasi dengan nilai GCV.



Gambar 4. Perbandingan nilai ash dengan kalori batubara



Gambar 5. Perbandingan nilai total moisture dengan kalori

Korelasi Ganda

Pada korelasi ganda bertujuan untuk melihat hubungan antara variable *Ash* dan Variabel TM terhadap Variabel GCV. Berdasarkan uji korelasi ganda diatas korelasi ganda antara *Total moisture*, kadar Ash (Abu) terhadap total GCV (kalori) sebesar 0,818 menunjukkan bahwa derajat hubungan antara keduanya dengan GCV sangat kuat. Sedangkan kadar Ash (abu) dan *Total moisture* menentukan besarnya kandungan GCV (kalori) sebesar 81,8 % dan sisanya ditentukan oleh faktor lain.

Analisis regresi

Tujuan dari analisis regresi adalah memberikan penjelasan hubungan antara dua variable dependent dan variable independent. Dalam penelitian ini adalah melihat hubungan

antara 3 parameter kualitas batubara yang terdiri dari kadar TM, dan Ash hubungannya dengan Kadar GCV atau kadar kalori batubara. Dari tabel diatas ditunjukkan bahwa nilai t_{sig} . Untuk model regresi adalah 0,000 lebih kecil dibandingkan nilai signifikansinya yaitu 0,005 sehingga model regresi ini layak digunakan

Model regresi

Uji ini digunakan untuk menguji pengaruh signifikansi dari masing- masing variabel independen terhadap variabel dependennya. Pengujian ini dilakukan untuk menguji lebih lanjut arah dari pengaruh variabel independen berikan terhadap variabel dependen dalam penelitian ini. Apabila nilai Probabilitas < tingkat alpha 0,05 (5%) maka terdapat pengaruh yang signifikan variabel independen terhadap variabel dependennya. Adapun model regresi yang cocok digunakan berdasarkan nilai signifikansinya adalah :

$$GCV = 8635,33 - 123,36 TM - 78,77 AC$$

Berdasarkan model regresi diatas model ini terpilih sebagai model terbaik dengan nilai R sebesar 0,942. model tersebut menunjukkan 79,6 variasi dalam kadar GCV (Kalori). Dari model regresi diatas dapat disimpulkan bahwa GCV (kadar Kalori) berbanding terbalik dengan kadar *Total moisture*, dan kadar Ash, Artinya dengan kenaikan 1 %ar kadar TM akan menurunkan kalori sebesar 123,36 % ar kenaikan kadar ASH sebesar 1 % ar setara dengan penurunan kadar GCV sebesar 78.76 % ar

Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Penurunan Kualitas Batubara

Kontaminasi di Area Sekitar Stockpile

Salah satu faktor penyebab adanya penurunan kualitas batubara yaitu dengan adanya kontaminasi pada batubara. Kontaminasi dapat berupa batu pack yang tercampur dengan batubara.



Gambar 6. Batu pengotor batubara

Gejala Swabakar

Swabakar timbunan batubara merupakan hal yang sering terjadi. Hal ini bisa terjadi karena *stockpile* mengalami siklus suhu yang berubah-ubah dengan melewati hujan, panas, siang atau

malam, sehingga dapat berpengaruh terhadap kualitas batubara dan juga dapat terjadinya kebakaran spontan pada batubara (*spontaneous combustion*)

Tabel 1. Nilai Sampel Batubara sebelum dan sesudah terjadi swabakar

No	Nama Sampel	TM (%ar)	AC (%ar)	CGV (kal/gr)
1	Sebelum 1	6,76	4,22	7.485
2	Sebelum 2	7,91	5,69	7.366
3	Sesudah 1	7,39	7,68	7.218
4	Sesudah 2	9,58	6,23	7.285

Berikut merupakan perbandingan dari nilai *Total Moisture (TM)*, *Ash Content (AC)*, dan *Nilai Kalori (CGV)* sebelum dan setelah terjadi swabakar

4. Kesimpulan

Pengujian dan analisis 3 parameter yaitu Total Moisture, Ash Content dan Kalori pada kualitas batubara jenis AL 72 LS yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa nilai total moisture memiliki hasil analisis pada memiliki rata – rata 8,49 %ar, nilai ash content didapatkan nilai rata – rata 5,37 %ar nilai kalori batubara memiliki nilai rata – rata 7181 kal/gr. Perubahan Kualitas Batubara berdasarkan hasil analisis kualitas batubara menghasilkan nilai signifikansi dimana untuk ketiga parameter yaitu total moisture, ash content dan kalori masing – masing memiliki perbedaan. Perbedaan nilai ini mempengaruhi kualitas bahwa korelasi antara kadar Ash dan Kadar GCV sebesar 32,1 % dan korelasi antara kadar Total Moisture dan Kadar GCV sebesar 84,6 %.

Faktor faktor yang menyebabkan terjadi nya perubahan kualitas batubara AL 72 di stockpile dan batubara di gerbong kereta api adalah factor saat batubara di tumpuk di sctokpile. Untuk meminimalisir penyimpangan kualitas batubara dan menjaga konsistensi kualitas batubara saat di stockpile.

Daftar Pustaka

- Anriani, Tri. 2013. Analisis Perbandingan Kualitas Batubara TE-67 di Front Penambangan dan Stockpile di Tambang Air Laya PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Jurnal Pertambangan Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Arif, Irwandy. 2014. Batubara Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hadi, Sutrisno. 2015. Statistika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Handayani, Harminuke Eko. 2012. Analisis Kualitas Batubara. Jurusan Teknik

- Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Koesoemadinata. 1976. Tertiary Coal Basins of Indonesia. Prepare for 10th Annual of CCOP. Geological Survey of Indonesia.
- Muchjidin. 2006. Pengendalian Mutu dalam Industri Batubara. Institut Teknologi Bandung. ISBN 979-2507-756. Bandung.
- Nurgiyantoro. 2012. Statistika Terapan. Jogjakarta: Gadjah Mada University Press
- Sembiring, Simon F., 2006, Coal Road Map For Energy Mix, Direktorat Jenderal Mineral Batubara dan Geothermal Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Jakarta.
- Soedjoko TS., 1999, Indonesia Coal Policy Review, to Provide Greater Certainty, Conference, Exhibition and Training on Clean and Efficient Coal Technology in Power Generation, Jakarta.
- Smakowski, T., Malon, A., Tyminski, M. 2011. Hard Coal Reserves and Resources in Poland According to the UNFC-2009. International Workshop on the UNFC, 29-30. Ankara, Turkey.