

Analisis Ukuran Partikel dan Nilai HGI (Hardgroove Grindability Index) dari Beberapa Jenis Kualitas Batubara

Bintang Setyo Fitryanzah*, Linda Pulungan, Dono Guntoro

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*bintangSetyof@gmail.com, lindapulungan@unisba.ac.id, donoguntoro@unisba.ac.id

Abstract. Coal is a fossil fuel that comes from plant remains that have undergone physical and chemical changes caused by high pressure and temperature over a period of time. According to ASTM Standard 5865-13, coal rank is divided into 4 types, namely Lignite, Sub-Bituminous, Bituminous and Anthracite. Utilization of coal is divided into direct and indirect utilization, where the use of coal is adjusted based on the HHV (High Heating Value) coal specifications, moisture, volatile matter, ash content, sulfur content, and HGI. HGI (Hardgroove Grindability Index) is a parameter that states the level of ease of grinding coal. The higher the HGI value, the easier the coal is crushed. In addition, HGI can find out the level of coal hardness, where the lower the HGI value, the harder the coal is or not easily crushed. Therefore, this study aims to analyze the effect of the value of the dryness of the coal which refers to the HGI standard value on the quality and calorific value of coal. So that this research will focus more on the effect of the value of coal on the quality and calorific value of coal. This study aims to determine the quality of the coal used in this study based on proximate analysis which refers to the ASTM5865-13 standard value, determine the HGI value for each coal sample and determine the relationship between the calorific value of coal to the HGI value. In this study the data used were sample weight data retained and passed the grain size analysis with sieve sizes of 80 #, 100 #, 120 #, 150 # and 200 #. Proximate analysis test results data in the form of low rank coal calorific value of 5.730 cal / g, medium rank of 5.837 cal / gr and high rank of 6.414 cal / gr. Data on the HGI value of the low rank coal sample with a value of 66, medium rank with a value of 62 and high rank with a value of 53. The coal content of the Low Rank sample is 5.730 cal / gr and classified in the sub-bituminous coal group B, then the coal content in the Medium Rank sample is 5.837 cal / gr and is classified in the Sub-bituminous coal group A, and the coal content contained in The High Rank sample is 6.414 and classified in the Bituminous coal group C. The HGI value of the Low Rank coal sample is 66, then the HGI value of the Medium Rank coal sample is 62, and the HGI value of the High Rank coal sample is 53. The effect of the HGI value on the sample coal is the greater the calorific value of a coal, the lower the resulting HGI value.

Keywords: Analysis of Particle Sizes, Coal Quality, Coal Calorific Value, HGI Value.

Abstrak. Batubara merupakan bahan bakar fosil yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang sudah mengalami perubahan fisika dan kimia yang diakibatkan oleh adanya tekanan dan suhu yang tinggi dalam kurun waktu tertentu. Menurut Standar ASTM 5865-13, peringkat batubara terbagi atas 4 jenis yaitu Lignit, Sub-Bituminus, Bituminus dan Antrasit. Pemanfaatan batubara terbagi atas pemanfaatan secara langsung dan tidak langsung, dimana pemanfaatan batubara ini disesuaikan berdasarkan spesifikasi batubara HHV (High Heating Value), moisture, volatile matter, kandungan abu, kandungan sulfur, dan HGI-nya. HGI (Hardgroove Grindability Index) adalah parameter yang menyatakan tingkat kemudahan batubara untuk digerus. Semakin tinggi nilai HGI semakin mudah batubara digerus. Selain itu, HGI dapat mengetahui tingkat kekerasan

batubara yang dimana apabila semakin rendah nilai HGI maka semakin keras batubara atau tidak mudah digerus. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh nilai ketergilingan batubara yang mengacu pada nilai standar HGI terhadap kualitas serta nilai kalor batubara. Sehingga penelitian ini akan lebih memfokuskan pengaruh dari nilai batubara terhadap kualitas dan nilai kalor batubara. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui kualitas batubara yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan analisis proksimat yang mengacu pada nilai standar ASTM5865-13, mengetahui nilai HGI pada tiap sampel batubara dan menentukan hubungan antara nilai kalori batubara terhadap nilai HGI. Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu data berat sampel tertahan dan lolos pada analisis ukuran butir dengan ukuran ayakan 80#, 100#, 120#, 150# dan 200#. Data hasil pengujian analisis proksimat berupa nilai kalori sampel batubara low rank sebesar 5.730 cal/g, medium rank sebesar 5.837 cal/gr dan high rank sebesar 6.414 cal/gr. Data nilai HGI sampel batubara low rank dengan nilai 66, medium rank dengan nilai 62 dan high rank dengan nilai 53. Kandungan batubara sampel Low Rank ialah 5.730 cal/gr dan diklasifikasikan dalam grup batubara sub – bituminous B, kemudian kandungan batubara yang terdapat pada sampel Medium Rank ialah 5.837 cal/gr dan diklasifikasikan dalam grup batubara Sub – bituminous A, dan kandungan batubara yang terdapat pada sampel High Rank ialah 6.414 dan diklasifikasikan dalam grup batubara Bituminus C. Nilai HGI dari sampel batubara Low Rank ialah 66, kemudian nilai HGI dari sampel batubara Medium Rank ialah 62, dan nilai HGI dari sampel batubara High Rank ialah 53. Pengaruh Nilai HGI terhadap sampel batubara ialah semakin besar nilai kalori suatu batubara maka nilai HGI yang dihasilkan akan semakin rendah.

Kata Kunci: Analisis Ukuran Butir, Kualitas Batubara, Nilai Kalori Batubara, Nilai HGI.

1. Pendahuluan

Batubara merupakan bahan bakar fosil yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan yang sudah mengalami perubahan fisika dan kimia yang diakibatkan oleh adanya tekanan dan suhu yang tinggi dalam kurun waktu tertentu. Batubara ini terbentuk dari tumbuhan yang sudah terkonsolidasi antara strata batuan yang lainnya, kemudian diubah oleh pengaruh tekanan dan panas selama jutaan tahun sehingga membentuk lapisan batubara.

Menurut Standar ASTM 5865-13, peringkat batubara terbagi atas 4 jenis yaitu Lignit, Sub-Bituminus, Bituminus dan Antrasit. Berdasarkan keempat jenis batubara tersebut dapat dibedakan dari kandungan kadar air (free moisture dan inherent moisture), abu (ash), zat terbang (volatile matter) dan karbon tertambat (fixed carbon). Kandungan kadar air, abu, zat terbang dan karbon tertambat dapat diperoleh dari pengujian sifat fisik batubara yaitu analisis proksimat. Selain itu juga batubara dapat dibedakan berdasarkan kandungan unsurnya yaitu unsur karbon (C), hydrogen (H), Oksigen (O), Belerang (S) dan nitrogen (N) melalui analisis ultimat. Berdasarkan hasil tersebut setiap jenis batubara memiliki kandungan yang berbeda, sehingga dalam pemanfaatannya akan berbeda pula. Maka dari itu, batubara dapat dikatakan baik apabila digunakan sesuai dengan peruntukannya.

Pemanfaatan batubara terbagi atas pemanfaatan secara langsung dan tidak langsung, dimana pemanfaatan langsung biasanya digunakan untuk kebutuhan PLTU sebagai bahan utama pembakaran dan juga digunakan untuk peleburan yaitu pada

proses pirometalurgi. Sedangkan pemanfaatan tidak langsung biasanya digunakan untuk PLTU, Transportasi, Metalurgi, Rumah tangga, Industri kimia. Untuk PLTU dan transportasi batubara yang digunakan sudah dalam bentuk CWM (Cool Water Mixture). Batubara yang digunakan untuk PLTU akan melalui proses pengolahan terlebih dahulu yaitu kominusi atau pengecilan ukuran, preparasi, pencucian batubara dan blending jika diperlukan. Batubara yang dibutuhkan sebagai bahan bakar pada PLTU diperlukan spesifikasi batubara berupa HHV (High Heating Value), moisture, volatile matter, kandungan abu, kandungan sulfur, dan HGI-nya.

Sehingga HGI pada batubara memiliki peranan yang sangat penting pada proses penggerusan batubara.

HGI (Hardgroove Grindability Index) adalah parameter yang menyatakan tingkat kemudahan batubara untuk digerus. Semakin tinggi nilai HGI semakin mudah batubara digerus. Selain itu, HGI dapat mengetahui tingkat kekerasan batubara yang dimana apabila semakin rendah nilai HGI maka semakin keras batubara atau tidak mudah digerus. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh nilai ketergilingan batubara yang mengacu pada nilai standar HGI terhadap kualitas serta nilai kalor batubara. Sehingga penelitian ini akan lebih memfokuskan pengaruh dari nilai batubara terhadap kualitas dan nilai kalor batubara.

Berdasarkan dari latar belakang dapat diidentifikasi masalah yang ada yaitu “kualitas batubara akan mempengaruhi nilai ketergilingan batubara yang mengacu pada nilai standar HGI? spesifikasi alat atau mesin juga disesuaikan dengan kualitas batubaranya?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

Mengetahui kualitas batubara yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan analisis proksimat yang mengacu pada nilai standar ASTM5865-13.

Mengetahui nilai HGI pada tiap sampel batubara.

Menentukan hubungan antara nilai kalori batubara terhadap nilai HGI.

2. Metodologi

Teknik Pengambilan Data

Merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lapangan yang berupa sampel batubara dari PT Energi Puri Tujuh (PT EPT) Kalimantan Selatan. Yang terdiri dari 3 sampel batubara yang berbeda

Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Melakukan analisis ukuran butir dengan menggunakan alat Shieve Sheker.
2. Melakukan analisis proksimat dengan sampel batubara hasil dari uji ukuran butir untuk mengetahui nilai kalori batubara.
3. Melakukan pengujian nilai HGI tiap sampel batubara dengan menggunakan alat HGI Machine.

Teknik Analisis Data

Pengolahan data meliputi kegiatan tersebut :

1. Penentuan rank batubara dengan metode komparatif antara nilai kalori batubara yang telah diuji terhadap ASTM D5865-13
2. Penentuan nilai HGI batubara dengan metode komparatif antara nilai HGI dengan hasil pengujian terhadap standar ASTM D409/D409M-12 tahun 2016
3. Menentukan hubungan nilai kalori terhadap nilai HGI

3. Pembahasan dan Diskusi

Klasifikasi Jenis Batubara

Klasifikasi jenis batubara ini ditentukan berdasarkan nilai kalori dan juga dilihat dari hasil analisis proksimat. Jika dilihat data hasil pengujian analisis proksimat pada Tabel 4.1, Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 jika mengacu pada standar ASTM D 388 – 12, nilai kalori yang didapat pada sampel batubara pada kode sampel Low Rank yaitu sebesar 5.730 cal/gr jika dikonversikan ke dalam satuan btu/lb maka nilainya 10.314 btu/lb, maka batubara kode sampel Low Rank ini

diklasifikasikan kelas batubara sub – bituminous B. Sedangkan nilai kalor pada sampel batubara kode sampel Medium Rank yaitu 5.837 cal/gr jika dikonversikan ke dalam satuan btu/lb maka nilainya 10.506,60 btu/lb, maka batubara kode sampel Medium Rank ini diklasifikasikan kelas batubara sub-bituminus A dan pada sampel batubara dengan kode sampel High Rank yaitu 6.414 cal/gr gr jika dikonversikan ke dalam satuan btu/lb maka nilainya 11.545 btu/lb, maka batubara kode sampel High Rank ini diklasifikasikan kelas batubara Bituminus C. Pada Tabel 5.1, nilai kalor yang dihasilkan satuannya masih berupa cal/gr maka harus dikonversikan ke dalam btu/lb karena satuan yang digunakan berupa Btu/lb.

1. Batubara kode sampel *Low Rank* (Hijau)
 - CV = 1,8 x CV
 - = 1,8 x 5.730 kkal/kg
 - CV = 10.314 Btu/lb
2. Batubara kode sampel *Medium Rank* (Jingga)
 - CV = 1,8 x CV
 - = 1,8 x 5.837 kkal/kg
 - CV = 10.506,60 Btu/lb
3. Batubara kode sampel *High Rank* (Merah)
 - CV = 1,8 x CV
 - = 1,8 x 6.414 kkal/kg
 - CV = 11.545 Btu/lb

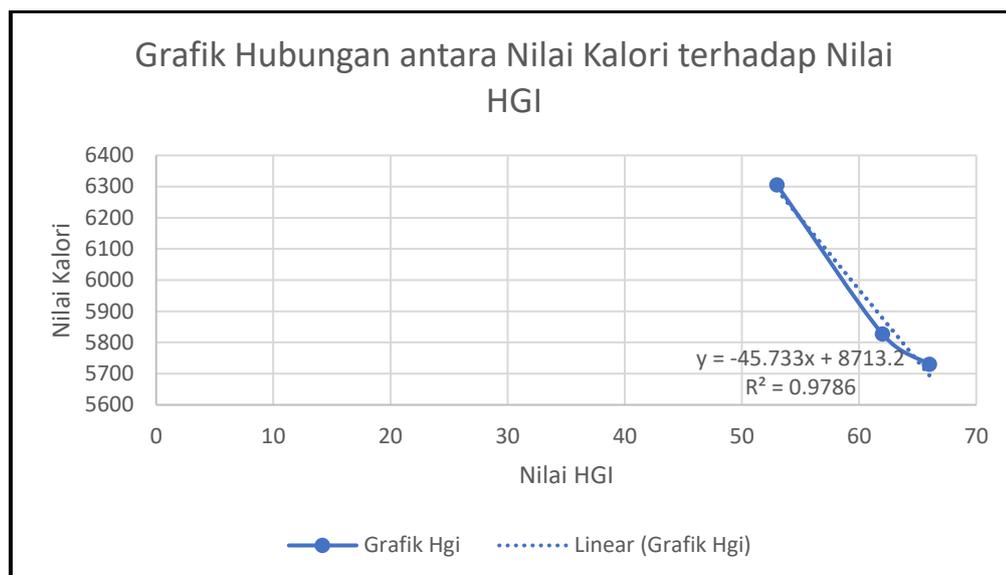
Tabel 1. Klasifikasi Batubara ASTM D 388 – 12

	Grup	% Karbon Tertambat (dmmf)	% Zat terbang (dmmf)	Nilai Kalori (Btu/lb) (dmmf)	Sifat Pengelompokan
Antrasit	1. Meta Antrasit	≥ 98	< 2		tidak mengelompok
	2. Antrasit	92 – 98	2 – 8		
	3. Semi Antrasit	86 – 92	8 – 14		
Bituminus	1. Low Volatile	78 – 86	14 – 22		keadaan bisa mengelompok
	2. Medium Volatile	69 – 78	22 – 31		
	3. High Volatile A	< 69	> 31	≥ 14.000	
	4. High Volatile B	< 69	> 31	13.000 – 14.000	
	5. High Volatile C	< 69	> 31	11.500 – 13.000	
	6. High Volatile C		> 31	10.500 – 11.500	
Sub – Bituminus	1. Sub – Bituminus A			10.500 – 11.500	tidak mengelompok
	2. Sub – Bituminus B			9.500 – 10.500	
	3. Sub – Bituminus C			8.300 – 9.500	
Lignit	1. Lignit A			6.300 – 8.300	tidak mengelompok
	2. Lignit B			< 6.300	

Sumber: ASTM D 388 - 12

Hubungan Antara Nilai Kalori dengan Nilai HGI

Berdasarkan Gambar 1.5 dapat diketahui hubungan anatara nilai kalori dengan nilai HGI, semakin rendah nilai kalori dari suatu sampel batubara maka akan semakin tinggi nilai HGI dari sampel batubara tersebut.



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Nilai Kalori terhadap Nilai HGI

Berdasarkan Gambar 1 yang dibuktikan oleh garis linier yang terbentuk, nilai persamaan bernilai negatif yaitu $-45,733$. Nilai tersebut menjelaskan jika semakin besar nilai kalori suatu batubara maka nilai HGI yang dihasilkan akan semakin kecil. Hal tersebut diakibatkan karena suatu batubara dengan nilai kalori yang tinggi memiliki kandungan karbon yang lebih besar dan kandungan air serta pengotor lainnya lebih rendah, hal tersebut menyebabkan batubara semakin keras sehingga batubara akan semakin sulit untuk digerus. Jika dilihat dari nilai R^2 yang bernilai $0,9786$, nilai kalor suatu batubara memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap nilai HGI nya. Karena nilai R^2 cenderung mendekati nilai satu atau dengan kata lain korelasi keterpengaruhannya sangat besar.

Pada Gambar 1 nilai HGI batubara berbanding terbalik dengan kandungan air. Kandungan air yang semakin besar pada suatu batubara menyebabkan kekompakan batubara semakin rendah sehingga besarnya kekuatan yang diperlukan untuk menghancurkan batubara tersebut semakin kecil. Berbeda dengan hubungan nilai HGI terhadap karbon tertambat. Semakin besar kandungan karbon tertambat maka batubara tersebut akan semakin kompak sehingga kekuatan yang dibutuhkan untuk menghancurkan batubara tersebut akan semakin besar.

Persamaan garis yang didapatkan dari Gambar 1.5 yaitu $y = -45,733x + 8.713,2$ digunakan untuk mengidentifikasi nilai HGI suatu batubara yang akan diolah dengan menggunakan nilai kalori batubara tersebut, sehingga pengaturan yang digunakan pada alat pengolahan dapat disesuaikan dengan tepat dan efisien.

Hubungan HGI dengan p80 ialah berdasarkan grafik p80 semakin kecil nilai HGI maka batubara yang diuji akan semakin keras, kerasnya suatu batubara ini jika dilihat dari grafik p80 memiliki ukuran partikel yang besar pula. Hal tersebut diakibatkan batubara yang memiliki nilai HGI kecil (semakin keras) akan semakin sulit untuk direduksi menjadi lebih kecil.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan antara lain, kandungan batubara sampel Low Rank ialah 5.730 cal/gr dan diklasifikasikan dalam grup batubara sub – bituminous B, kemudian kandungan batubara yang terdapat pada sampel Medium Rank ialah 5.837 cal/gr dan diklasifikasikan dalam grup batubara Sub – bituminous A, dan kandungan batubara yang terdapat pada sampel High Rank ialah 6.414 dan diklasifikasikan dalam grup batubara Bituminus C. Nilai HGI dari sampel batubara Low Rank ialah 66 , kemudian nilai HGI dari sampel batubara Medium Rank ialah 62 , dan nilai HGI dari sampel batubara High Rank ialah 53 . Nilai kalori merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai HGI. Hubungan antara nilai kalori dan nilai HGI berbanding terbalik. Semakin besar nilai kalori maka akan

semakin rendah nilai HGI.

Dalam pengujian HGI sampel batubara disesuaikan dengan spesifikasi alat dalam proses pengayakan sehingga sampel batubara yang lolos dari proses pengayakan akan lebih representatif. Untuk menghasilkan nilai yang lebih representatif alangkah lebih baik jika jumlah sampel dalam pengujian HGI lebih banyak.

Daftar Pustaka

- [1] Adinugraha, Wanda., 2018. "Washing Test of Kendilo Coal Using A Sink-Float Method to Improve Its Quality". Jakarta: Indonesian Mining Journal.
- [2] Anonim, 2006, "Annual Book of ASTM Standards", ASTM
- [3] Anonim, 2013, "Analisis Proksimat, Nilai Kalori"
- [4] Arif, I. 2014. "Batubara Indonesia". Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Gay, A.J. 1987. "Coal Classification" . Amsterdam.
- [6] Gupta, A dan Yan, D. S. 2006. "Introduction to Mineral Processing Design and Operation". Perth. Elsevier Science
- [7] Hadi, A. 2012. "Analisis Kualitas Batubara Berdasarkan Nilai HGI dengan Standar ASTM". Bengkulu. Universitas Bengkulu
- [8] Hermawan, 2001. "Pengenalan Umum Batubara". Bengkulu
- [9] Kelly, 2006. "Analisis Ukuran Butir pada Pengolahan Bahan Galian". Jakarta
- [10] Permadi, Rendy. 2014. "Analisis Batubara dalam penentuan Kualitas Batubara untuk Pembakaran Bahan Baku semen di PT indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Palimanan-Cirebon". Bandung: Universitas Islam Bandung.
- [11] Sudarsono, S. Arief. 2003 "Kualitas Batubara dan Pemanfaatannya". Jakarta
- [12] Fauzi Hafizh Nurul, Zaenal, Sriyanti. (2021). *Optimalisasi Spasi Ripping Bulldozer terhadap Fragmentasi Batubara Seam B2 di Tambang Banko Barat PT X Desa Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan*. Jurnal Riset Teknik Pertambangan, 1(1), 1-7.