

BAB IV

DATA DAN KEGIATAN LAPANGAN

Penelitian tugas akhir dilaksanakan di P.T. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk. yang bertempat di Jl. Cirebon – Bandung KM 20 Palimanan, Cirebon. Penelitian tugas akhir dilaksanakan selama satu bulan (4 Agustus – 29 Agustus 2014). Adapun kegiatan yang dilakukan adalah pengujian analisis proksimat, nilai kalor (*heating value*), dan total sulfur.

4.1 Pengujian Batubara

Standar acuan :

- 1) *ASTM D 2013-86 Method of Preparing Coal Sample Analysis.*
- 2) *ASTM D3302-89a Method for Total Moisture in Coal*
- 3) *ASTM D 3286-85 Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke by the Isoperbol Bomb Calorimeter.*
- 4) *British Standard 1016 Part 3 Method for Analysis Residual Moisture and Volatile Matter.*
- 5) *ASTM D 3174-89 Test Method for Ash in the Analysis Sample of Coal and Coke.*
- 6) *ASTM D 3177-89 Test Method for Total Sulphur in the Analysis Sample of Coal and Coke*

4.1.1 Analisis Proksimat

1. *Inherent Moisture (IM)*

Prinsip kerja :

Sejumlah tertentu conto batubara dipanaskan dalam oven 105 – 110°C selama 1 jam. Persentase IM ditentukan dari kehilangan berat conto. Prinsip dasar pengujian ini adalah berdasarkan kadar air sisa dari batubara yang dipanaskan pada suhu 105°C

Alat :

- *Petridish*
- Neraca digital
- Oven
- Desikator

Bahan :

- Batubara \pm 1 gram

Langkah kerja :

- a. Naikkan suhu oven sampai 105°C
- b. Panaskan *petridish* dan tutup
- c. Dinginkan dalam desikator
- d. Timbang kosong (*petridish* dan tutup)
- e. Tambahkan \pm 1 gram conto dengan ketelitian 0,0001 gram
- f. Ratakan conto pada permukaan *petridish* kemudian tutup
- g. Masukkan dalam oven, buka tutup *petridish* selama dalam oven (pemanasan dalam oven selama 1 jam)

- h. Keluarkan *petridish* dan segera tutup, masukkan kedalam desikator, dinginkan selama 30 menit
- i. Timbang *petridish* berisi conto yang sudah dipanaskan , catat beratnya
- j. Hitung persentase *moisture*.

Rumus perhitungan :

$$IM = \frac{\text{Berat air yang hilang (g)}}{\text{Berat Sample (g)}} \times 100\%$$

$$\%IM(\text{adb}) = \frac{(\text{Berat awal + sample}) - \text{berat akhir}}{\text{Berat Sample}} \times 100\%$$

Contoh kegiatan pengujian IM

Hal yang pertama kali dilakukan adalah menghitung berat *petridish* menggunakan neraca digital dan hasilnya adalah 33,6555 gr. Masukkan conto ke dalam *petridish* sebanyak 1 gr. Masukkan conto + *petridish* ke dalam *furnace*. Berat conto + *petridish* setelah dipanaskan adalah 34,6119 gr.

Perhitungan :

$$\%IM(\text{adb}) = \frac{(33,6555 + 1) - 34,6119}{1} \times 100\% = 7,36\%$$



Foto 4.1
Timbangan Analitik



Foto 4.2
Petridish

Keterangan foto :

Petridish adalah cawan berbentuk silinder ceper yang memiliki tutup. Dalam hal ini *Petridish* digunakan untuk pembakaran karena pembuatan bahan dari *petridish* tahan oleh panas yang tinggi.

2. **Pengujian volatile Matter**

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kadar unsur-unsur yang mudah menguap apabila batubara yang digunakan dalam ruang hampa udara. Kadar *volatile Matter* yang rendah akan mengakibatkan penyalaan api yang dihasilkan lebih lama sehingga menyebabkan perpindahan panas yang kurang baik dalam *kiln*. Batubara dengan *Volatile Matter* tinggi disebut *fat coal* dan yang rendah disebut *lean coal*.

Prinsip kerja :

Contoh batubara dipanaskan pada suhu 900⁰C tanpa ada kontak dengan udara, selama 7 menit tepat. Persentase *volatile matter* dihitung dari hilangnya berat contoh setelah dikoreksi oleh kandungan *moisture* dalam analisis.

Alat :

- *Crucible* dan tutup
- *Furnace*
- Desikator
- Neraca digital
- Tang (*crucible*)

Bahan :

- Batubara ± 1 gram

Langkah kerja :

- a. Timbang kosong *crucible* dan tutup
- b. Tambahkan ± 1 gram conto dengan ketelitian 0,0001 gram
- c. Tutup *Crucible*, masukkan ke dalam *furnace* 900⁰C selama 7 menit
- d. Keluarkan, dinginkan, dan masukkan dalam desikator selama 30 menit
- e. Timbang kembali *crucible* tersebut
- f. Hitung persentase *Volatile Matter*.

Rumus perhitungan :

$$VM = \left(\frac{\text{Berat air yang hilang (g)}}{\text{Berat Sample (g)}} \times 100\% \right) - \%IM$$

Perhitungan

$$\%VM(\text{adb}) = \left(\frac{(\text{Berat awal} + \text{sample}) - \text{berat akhir}}{\text{Berat Sample}} \times 100\% \right) - \%IM$$

Contoh kegiatan pengujian VM

Hal yang pertama kali dilakukan adalah menghitung berat *crucible* menggunakan neraca digital dan hasilnya adalah 11,2107 gr. Masukkan conto ke dalam *crucible* sebanyak 1,001 gr. Masukkan conto + *crucible* ke dalam *furnace*. Berat conto + *crucible* setelah dipanaskan adalah 11,7217 gr. Untuk persentase IM yang didapat pada percobaan sebelumnya adalah 7,36%

Perhitungan :

$$\%VM(\text{adb}) = \left(\frac{(11,2107 + 1,001) - 11,7217}{1,001} \times 100\% \right) - 7,36\% = 41,64\%$$

3. Pengujian Kadar abu

Abu sisa pembakaran mengandung mineral-mineral silika dan alumina. Barubara dengan kadar abu rendah lebih disukai karena memiliki nilai kalor yang tinggi. Kadar abu ini sangat mempengaruhi komposisi bahan baku yang akan masuk *kiln* karena abu dari batubara akan menjadi satu dengan klinker yang mengakibatkan akan mempengaruhi komposisi klinker.

Alat :

- *Crucible*
- *Furnace*
- Desikator

- Neraca digital

Bahan :

- Batubara ± 1 gram

Persiapan alat :

1. Siapkan *crucible* dan timbangan
2. Set program *furnace* yaitu:
 - a. Tahap I (250°C) kenaikan temperatur $16^{\circ}\text{C}/\text{menit}$
 - b. Tahap II ($250\text{-}500^{\circ}\text{C}$) kenaikan temperatur $16^{\circ}\text{C}/\text{menit}$
 - c. Tahap III ($500\text{-}750^{\circ}\text{C}$) kenaikan temperatur $8^{\circ}\text{C}/\text{menit}$
 - d. Tahap IV (750°C) kenaikan temperatur $60^{\circ}\text{C}/\text{menit}$
 - e. Tahap V penurunan temperatur $20^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ sampai temperatur mendekati mulai start

Langkah kerja :

- a. Timbang kosong *crucible*
- b. Tambahkan ± 1 gram conto dengan ketelitian $0,0001$ gram
- c. Ratakan conto pada permukaan *crucible* dan masukkan ke dalam *furnace*
- d. Tekan tombol *start* pada *furnace* (program otomatis jalan)
- e. Kontrol sampai pada temperatur benar mencapai maksimum 750°C
- f. Biarkan sampai program berhenti atau *stop* program secara manual, jika posisi sudah pada tahap V (penurunan temperatur)
- g. Biarkan dingin sebentar dan keluarkan *crucible* dari *furnace*.

- h. Masukkan ke dalam desikator selama 30 menit.
- i. Timbang *crucible* dan conto.
- j. Hitung persentase *ash content*.

Rumus perhitungan :

$$\text{Ash} = \frac{\text{Berat Residu (g)}}{\text{Berat Sample (g)}} \times 100\%$$

Contoh kegiatan pengujian ash

Hal yang pertama kali dilakukan adalah menghitung berat *crucible* menggunakan neraca digital dan hasilnya adalah 13,5921 gr. Masukkan conto ke dalam *crucible* sebanyak 1,0008 gr. Masukkan conto + *crucible* ke dalam *furnace*. Berat conto + *crucible* setelah dipanaskan adalah 13,718 gr.

Perhitungan :

$$\% \text{Ash(adb)} = \frac{13,718 - 13,5921}{1,0008} \times 100\% = 12,57\%$$



**Foto 4.3
Crucible**

Keterangan foto :

Crucible, atau biasanya disebut cawan merupakan sebuah wadah yang terbuat dari bahan yang tidak mudah mencair, seperti porselin, baja (*stainless steel*); digunakan untuk reaksi kimia yang memerlukan suhu tinggi

4.1.2 Pengujian Total Sulfur

Prinsip kerja :

Berdasarkan kadar SO_3 yang didapat saat pembilasan *bomb calorimetric* yang didapat. Sehingga SO_3 yang didapat akan berubah menjadi BaSO_4 seiring dengan penambahan NH_4OH dan BaCl , sehingga kadar sulfur yang didapat berubah menjadi endapan.

Alat :

- *Hot plate*
- Neraca
- Corong panjang
- *Furnace*
- *Beaker Glass*
- Kaca arloji
- *Polishment*
- Tiang penyangga
- Botol semprot
- *Crucible*
- Tang *crucible*
- Buret

Bahan :

- Aquades
- HCl 1:1
- BaCl₂ 10%
- NH₄OH
- Pasir kuarsa panas
- Kertas saring No. 40 dan 42
- Na₂CO₃ 0.0709 N
- Indikator *methyl orange*

Langkah kerja :

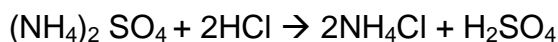
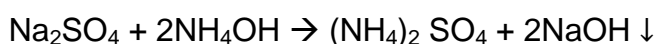
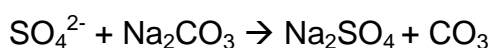
- a. Filtrat yang didapat dalam analisis *Heating Value* terlebih dahulu ditambahkan indikator *methyl orange* sebanyak 2 tetes, kemudian titrasi dengan Na₂CO₃ 0.0709 N. dan catat volume titrasinya.
- b. Tambahkan 3 ml NH₄OH. Panaskan di *Hot Plate* sampai mendidih dan terbentuk endapan
- c. Saring dengan kertas saring nomor 40, bilas dengan *aquades* panas beberapa kali. Tambahkan HCl 1:1 sebanyak 5 ml kedalam filtrat. Panaskan kembali sampai mendidih. Tambahkan BaCl₂ 10% sebanyak 10 ml.
- d. Biarkan sampai timbul endapan dan tunggu beberapa saat. Dinginkan diatas pasir kuarsa panas, biarkan kira-kira 1 jam. Saring endapan dengan kertas nomor 42 dan cuci sampai bersih dengan *aquades* panas.

- e. Pindahkan endapan ke dalam *crucible* yang sudah ditimbang. Masukkan ke dalam *furnace* 900°C selama 1 jam.
- f. Dinginkan setelah itu masukkan ke dalam desikator selama 30 menit, lalu timbang
- g. Hitung kadar sulfur yang dihitung dari kadar BaSO₄ yang diperoleh dari hasil pembakaran.

Rumus perhitungan :

$$\% \text{Total Sulfur} = \frac{\text{Berat Residu (g)}}{\text{Berat Sample (g)}} \times 13,72$$

Persamaan reaksi



Contoh kegiatan pengujian ash

Hal yang pertama kali dilakukan adalah menghitung berat *crucible* menggunakan neraca digital dan hasilnya adalah 6,8277 gr. Contoh batubara saat pengujian nilai kalor 1,0009 gr. Berat contoh + *crucible* setelah dipanaskan adalah 6,8638 gr.

Perhitungan :

$$\% \text{Total Sulfur(adb)} = \frac{6,8638 - 6,8277}{1,0009} \times 13,72 = 0,49\%$$



Foto 4.4
Beaker Glass dan Hot Plate

Foto 4.5
Furnace

Keterangan foto :

Hot Plate ini berfungsi untuk menghomogenkan suatu larutan dengan pengadukan. Pelat yang terdapat dalam alat ini dapat dipanaskan sehingga mampu mempercepat proses homogenisasi. Pengadukan dengan bantuan batang magnet *hot plate* dan *magnetic stirrer*.

Furnace berfungsi sebagai alat pemanas untuk memanaskan suatu conto dengan temperatur yang ditentukan.

4.1.3 Pengujian Heating Value (Isoperibol Method)

Heating Value menunjukkan besar panas yang dihasilkan dari reaksi pembakaran batubara. Nilai panas diukur dengan alat *Bomb Calorimeter*.

Nilai panas ada 2 macam yaitu :

1. *Gross Heating Value*
2. *Nett Heating Value*

Prinsip Kerja :

Sejumlah gram conto direaksikan dengan gas oksigen di dalam *Bomb calorimeter*, sehingga conto tersebut terbakar. Ketika contoh terbakar,

suhu menjadi naik. Kenaikkan suhu ini ditangkap oleh elektroda, kemudian sinyal dikirim ke *recorder*. Nilai panas akan tampil di monitor.

Alat :

- *Bomb Calorimeter* lengkap
- Timbangan dengan ketelitian 0,0001 gram
- *Sample holder*
- *Ignition wire*
- Corong
- *Beaker Glass*
- Kaca arloji
- Gelas arloji
- Tiang penyangga
- Botol semprot
- *Crucible*
- Tang *crucible*
- Buret
- Pasir kuarsa panas
- Kertas saring No. 40 dan 42

Bahan :

- Batubara ± 1 gram
- HCl 1:1
- BaCl₂ 10%
- NH₄OH

- Na_2CO_3 0,0709 N
- Indikator *methyl orange*

Langkah kerja :

Persiapan conto

- a. Timbang ± 1 gram conto dalam *sample holder* dan catat beratnya
- b. Pasang *sampel holder* tersebut pada *Bomb Head*
- c. Pasang *ignition wire* dan lengkungkan bagian tengahnya sehingga bagian tengahnya menyentuh conto.

Catatan : jika kawat pembakar tidak menyentuh conto maka tidak akan terjadi pembakaran.

- d. Pasang *bomb head* pada *bomb cylinder* dan putar hingga maksimal.

Persiapan alat

- a. Hidupkan *stabilizer*
- b. Cek O_2 dalam keadaan *stand by* (siap dipakai/sudah terbuka)
- c. Tunggu sampai monitor *bomb* keluar main menu
- d. Tekan *calorimeter operation*, tekan tombol *heater and pump* sehingga posisi "ON"
- e. Tunggu sampai kondisi temperatur jaket tercapai/stabil (± 30.000) dengan perubahan warna pada kolom *START/START Preset* menjadi biru (± 10 menit).

- f. Siapkan conto ± 1 gram (ketelitian 0,0001gram) kedalam *cup sampel*, pasang *cup sample* pada tutup *bomb* dan pasang sumbu (diikat) sehingga menempel pada conto.
- g. Buka *cup calorimeter*, pasang *bomb head*, pasang tutup *bomb* yang kosong pada *bomb* dan kencangkan
- h. Tutup *cup calorimeter*, kemudian tekan *START pretest*, tunggu sampai selesai (tanda *abort* pada motor hilang)
- i. Tekan *START* (akan muncul no *sampel/ID*), tekan *yes*.
- j. Masukkan No.*bomb*, tekan *ENTER*, tunggu hasilnya ± 15 menit
- k. Catat Prem. HV, kemudian tekan *DONE*
- l. Matikan *heater and pump* hingga posisi *off*, tutup *valve gas O₂*
- m. Buka *cup calorimeter*, keluarkan *bomb head*, dan cuci *cup sample* menggunakan *aquades*.
- n. Setelah pemakaian matikan *pump*, *bomb calorimeter*, dan *stabilizer*

Koreksi Heating Value

Untuk *acid correction* :

- a. Air dalam *bomb cylinder* ditampung kedalam *beaker glass* dan *bomb cylinder* tersebut dibilas
- b. Kedalam *beaker glass* tambahkan 2-3 tetes indikator *methyl orange* kemudian titrasi dengan Na_2CO_3 0,0709 N hingga tercapai titik ekuivalen

- c. Catata hasil volume titrasi (1mL = 1 kalori)
- d. Tunggu sampai monitor *bomb* keluar main menu

Untuk *sulphur correction* :

- a. Larutan hasil pengerjaan *acid correction* dididihkan dengan tambahkan NH_4OH dan panaskan sampai terbentuk endapan sempurna.
- b. Setelah mendidih, dinginkan kurang lebih 10 menit, saring dengan kertas saring No. 40 dan tampung filtratnya dalam *beaker glass* serta bilas kertas saring dengan *aquades* panas.
- c. Filtrat diasamkan dengan 5 ml HCl 1:1 dan panaskan hingga mendidih
- d. Setelah mendidih tambahkan 10 ml BaCl_2 10% kemudian didihkan lagi sekitar 2 menit
- e. Setelah itu dinginkan hingga endapan putih terlihat (kita-kira selama 1 jam)
- f. Saring dengan kertas saring No.42 dan bilas dengan air panas).
- g. Masukkan kertas saring yang berisi endapan kedalam *crucible* yang sudah diketahui beratnya.

Perhitungan *Gross Heating Value*:

- a. Tekan *REPORT*, tekan *SELECT FROM LIST*, *EDIT*.
- b. Tekan *acid correctioin*, masukkan data, *ENTER*
- c. Tekan *sulphur correction*, masukkan data, *ENTER*

d. TEKAN *ESCAPE*, matikan *bomb calorimeter* dan *stabilizer*.

Rumus perhitungan *Nett Heating Value* :

$$\text{NHV(adb)} = \text{GHV} - F - (24,415 \times \text{IM})$$

Keterangan :

NHV : *Nett Heating Value*

GHV : *Gross Heating Value*

F : Faktor (159,256)

Contoh kegiatan pengujian :

Dari hasil perhitungan alat *bomb calorimeter* didapatkan nilai GHV 5734,5 kal/gr. Dan dari perhitungan sebelumnya didapatkan IM adalah 7,63 %

Perhitungan :

$$\text{NHV(adb)} = 5.734,5 - 159,256 - (24,415 \times 7,63) = 5.398 \text{ kal/gr}$$



Foto 4.6
Bomb Calorimeter

Keterangan foto :

Bomb Calorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O₂ berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, bahan bakar. Sejumlah

contoh ditempatkan pada tabung beroksigen yang tercelup dalam *Medium* penyerap kalor (calorimeter), contoh akan terbakar oleh api listrik dari kawat logam terpasang dalam tabung.

4.2 DATA HASIL PENELITIAN

Data hasil penelitian ini dilakukan pada hari kerja yaitu hari Senin – Jumat. Data-data hasil penelitian ini akan digunakan untuk pembakaran bahan baku semen.

4.2.1 Analisa Proksimat dan Total Sulfur

P.T. Indocement Tunggal Prakarsa unit palimanan mempunyai 2 unit pabrik pembuatan semen. Pada tabel 4.1 dan 4.2 disajikan hasil dari analisis proksimat (IM, VM, ash, dan FC) serta sulfur di unit 9 dan 10 yang dilakukan selama bulan Agustus.

Tabel 4.1
Hasil Analisis Proksimat dan Total Sulfur dari Batubara yang Digunakan di Unit 9

Tanggal	Nama Sempel	Analisa Proksimat(%)				TS (%) (adb)
		IM(adb)	VM(adb)	ASH(adb)	FC(adb)	
5/8/2014	FC 09 BMS	7,18	41,55	12,1	39,07	0,49
6/8/2014	FC 09 BMS	5,35	43,43	11,77	39,45	0,5
7/8/2014	FC 09 BMS	5,34	43,62	11,24	39,42	0,47
8/8/2014	FC 09 BMS	5,96	42,17	12,43	39,44	0,47
11/8/2014	FC 09 BMS	7,18	41,41	11,46	39,95	0,69
12/8/2014	FC 09 BMS	6,22	41,09	14,75	37,94	0,59
13/8/2014	FC 09 BMS	5,63	41,47	13,87	39,09	0,54
14/8/2014	FC 09 BMS	4,9	51,34	11,21	32,55	0,44
15/8/2014	FC 09 BMS	5.62	44.89	12.51	36.98	0.49
18/8/2014	FC 09 BMS	6.67	42.01	9.38	42.61	0.97
19/8/2014	FC 09 BMS	6.19	41.14	11.66	41.01	0.85
20/8/2014	FC 09 BMS	6.07	37.31	12.44	44.18	0.64
21/8/2014	FC 09 BMS	6.24	41.3	11.69	40.77	0.76
22/8/2014	FC 09 BMS	5.42	42.36	11.71	40.51	0.43
25/8/2014	FC 09 BMS	6.52	41.99	10.26	41.23	0.7

Lanjutan tabel 4.1

Tanggal	Nama Sempel	Analisa Proksimat(%)				TS (%) (adb)
		IM(adb)	VM(adb)	ASH(adb)	FC(adb)	
25/8/2014	FC 09 BMS	6.52	41.99	10.26	41.23	0.7
26/8/2014	FC 09 BMS	7.17	41.13	10.09	41.61	0.88
27/8/2014	FC 09 BMS	6.28	42.17	12.13	39.42	0.62
28/8/2014	FC 09 BMS	4.25	44.44	11.81	39.5	0.42
29/8/2014	FC 09 BMS	5.33	42.61	12.91	39.15	0.65

Tabel 4.2

Hasil Analisis Proksimat dan Total Sulfur dari Batubara yang Digunakan di Unit 10

Tanggal	Nama Sempel	Analisa Proksimat(%)				TS (%) (adb)
		IM(adb)	VM(adb)	ASH(adb)	FC(adb)	
5/8/2014	FC 10 BMS	5,88	43,08	12,52	38,52	0,53
6/8/2014	FC 10 BMS	4,7	43,73	11,5	40,07	0,49
7/8/2014	FC 10 BMS	5,58	43,63	11,35	39,8	0,51
8/8/2014	FC 10 BMS					
11/8/2014	FC 10 BMS	6,24	43,28	10,46	39,97	0,71
12/8/2014	FC 10 BMS					
13/8/2014	FC 10 BMS					
14/8/2014	FC 10 BMS	3,69	44,75	11,12	40,44	0,49
15/8/2014	FC 10 BMS	4,67	42,95	11,51	40,87	0,43
18/8/2014	FC 10 BMS	5,98	42,03	9,68	41,64	1,09
19/8/2014	FC 10 BMS	5,51	41,63	10,18	42,68	0,72
20/8/2014	FC 10 BMS					
21/8/2014	FC 10 BMS					
22/8/2014	FC 10 BMS					
25/8/2014	FC 10 BMS	6,01	42,36	11,45	40,18	0,54
26/8/2014	FC 10 BMS	5,78	42,14	8,66	43,42	0,9
27/8/2014	FC 10 BMS	4,96	42,56	10,75	41,7	0,67
28/8/2014	FC 10 BMS	5,02	43,59	12,28	39,11	0,42
29/8/2014	FC 10 BMS	3,82	43,27	12,24	40,67	0,42

Keterangan :

 : Produksi Berhenti
IM : *Inherent Moisture*VM : *Volatile Matter*FC : *Fixed carbon*

TS : Total Sulfur

4.2.2 Analisis Nilai Kalor

Selain melakukan pengujian analisis proksimat dan sulfur, tentunya dalam proses pembakaran bahan baku semen perlu diketahui pula nilai kalor dalam batubara agar mengetahui seberapa besar panas yang dihasilkan oleh batubara. Pada saat melakukan penelitian didapatkan 3 nilai kalor, yaitu prem. HV, GHV, dan NHV. Sebelum dilakukannya penelitian nilai kalor terlebih dahulu dilakukan pengujian nilai *acid*, total sulfur dan IM yang digunakan untuk faktor koreksi. Nilai *acid* dan total sulfur digunakan untuk mengkoreksi nilai prem. HV agar mendapatkan nilai GHV. Sedangkan nilai IM untuk mengkoreksi nilai GHV agar mendapatkan nilai NHV. Nilai NHV ini yang dijadikan standar untuk layak atau tidak layaknya nilai kalor batubara yang digunakan untuk pembakaran bahan baku semen. P.T. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk. unit palimanan mempunyai 2 unit pabrik pembuatan semen. Pada tabel 4.3 dan 4.4 telah disajikan hasil dari analisis nilai kalor di unit 9 dan 10 yang dilakukan selama bulan Agustus.

Tabel 4.3
Hasil Analisis Pengujian Nilai Kalor dari Batubara yang Digunakan di Unit 9

Tanggal	Nama Sampel	koreksi			Nilai Kalor (kal/gr) (adb)		
		Acid (mL)	Total Sulfur (%)	IM (%) (adb)	Prem. HV	Gross	Net
5/8/2014	FC P9 BMS	7.1	0.49	7.18	5741.74	5735	5398
6/8/2014	FC P9 BMS	8.2	0.5	5.35	5843.59	5836	5546
7/8/2014	FC P9 BMS	4.6	0.47	5.34	5857.43	5853	5558
8/8/2014	FC P9 BMS	6.1	0.47	5.96	5748.04	5741	5437
11/8/2014	FC P9 BMS	12	0.69	7.18	5793.57	5776	5441
12/8/2014	FC P9 BMS	9.2	0.59	6.22	5536.68	5525	5214
13/8/2014	FC P9 BMS	8.2	0.54	5.63	5672.42	5661.84	5365.128
14/8/2014	FC P9 BMS	4.1	0.44	4.9	5955.31	5949.93	5671.041
15/8/2014	FC P9 BMS	6.1	0.49	5.62	5795.06	5787.92	5491.452
18/8/2014	FC P9 BMS	9.8	0.97	6.67	5864.09	5837	5514.896
19/8/2014	FC P9 BMS	8	0.85	6.19	5749.47	5726.91	5416.525
20/8/2014	FC P9 BMS	6.5	0.64	6.07	5768.85	5757.93	5450.475
21/8/2014	FC P9 BMS	7.8	0.76	6.24	5770.8	5755.98	5444.374
22/8/2014	FC P9 BMS	3.9	0.43	5.42	5908.05	5901.09	5609.505
25/8/2014	FC P9 BMS	11.5	0.7	6.52	5913.6	5896.34	5577.898
26/8/2014	FC P9 BMS	10.2	0.88	7.17	5788.87	5757.59	5423.278
27/8/2014	FC P9 BMS	6.1	0.62	6.28	5776.7	5766.63	5454.048

Tabel 4.4

Hasil Analisis Pengujian Nilai Kalor dari Batubara yang Digunakan di Unit 10

Tanggal	Nama Sempel	Koreksi			Nilai Kalor (kal/gr) (adb)		
		Acid (mL)	Total Sulfur (%)	IM (%) (adb)	Prem. HV	Gross	Net
5/8/2014	FC P10 BMS	6.3	0.42	5.88	5901.18	5895	5592
6/8/2014	FC P10 BMS	6.6	0.49	4.7	5922.54	5917	5643
7/8/2014	FC P10 BMS	4.8	0.51	5.58	5867.59	5863	5573
8/8/2014	FC P10 BMS						
11/8/2014	FC P10 BMS	8	0.71	6.24	5973.51	5956	5646
12/8/2014	FC P10 BMS						
13/8/2014	FC P10 BMS						
14/8/2014	FC P10 BMS	5.2	0.44	3.69	5998.84	5992.6	5743.25265
15/8/2014	FC P10 BMS	3.6	0.49	4.67	5949.14	5965.85	5692.57595
18/8/2014	FC P10 BMS	11.6	1.09	5.98	5964.37	5934	5628.7423
19/8/2014	FC P10 BMS	9.6	0.72	5.51	5947.44	5922.62	5628.83735
20/8/2014	FC P10 BMS						
21/8/2014	FC P10 BMS						
22/8/2014	FC P10 BMS						
25/8/2014	FC P10 BMS	9.6	0.54	6.01	5886.48	5874.72	5568.72985
26/8/2014	FC P10 BMS	10.2	0.9	5.78	6049.36	6017.4	5717.0253
27/8/2014	FC P10 BMS	6.6	0.67	4.96	5976.93	5965.24	5684.8856
28/8/2014	FC P10 BMS	3	0.42	5.02	5863	5852.74	5570.9207
29/8/2014	FC P10 BMS	3.9	0.42	3.82	5922.39	5919.01	5666.4887

Keterangan :

 : Produksi Berhenti

Dari hasil data-data nilai analisis proksimat, total sulfur, dan nilai kalor dilakukan pula perhitungan data statistik. Perhitungan statistik yang dilakukan meliputi perhitungan nilai rata-rata, simpangan baku, varian, dan koefisien varian. Untuk perhitungan lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran C Perhitungan Data Statistik