

**ANALISIS PERUBAHAN NILAI *TOTAL MOISTURE* BATUBARA
PRODUK DALAM KOTAK UJI PALKA DI PT INDEXIM COALINDO
KECAMATAN KALIORANG KABUPATEN KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Oleh :
Sujiman¹, dan Ahmad Fauzi²

SARI

Maksud dari analisis ini adalah melakukan studi uji perubahan nilai *total moisture* batubara produk terhadap kualitas batubara selama perjalanan (*Voyage*). Sedangkan tujuannya yaitu mengetahui nilai perubahan nilai *total moisture* dan *calorific value* pada batubara produk di kotak uji palka, Mengetahui faktor – faktor utama penyebab terjadinya perubahan nilai *total moisture* dan *calorific value* pada batubara produk di kotak uji palka.

Hasil yang diperoleh dari uji coba ini yaitu Uji coba ke 1 (*non spray*), kotak uji palka kedap: *High Sulphur = Total Moisture* (% ar) relatif tetap dengan nilai rata – rata 36,5% dan *Calorific Value* (cal/gr) relatif tetap dengan nilai rata – rata 3940 cal/gr. *Low Sulphur = Total Moisture* (% ar) relatif tetap dengan nilai rata – rata 36,7% dan *Calorific Value* (cal/gr) relatif tetap dengan nilai rata – rata 3978 cal/gr. Kotak uji palka berventilasi dan berkipas: *High Sulphur = Total Moisture* (% ar) mengalami penurunan sebesar 4,4% dan *Calorific Value* (cal/gr) mengalami kenaikan sebesar 275 cal/gr. *Low Sulphur = Total Moisture* (% ar) mengalami penurunan sebesar 4,5% dan *Calorific Value* (cal/gr) mengalami kenaikan sebesar 313 cal/gr. Uji coba ke 2 (*spray*), Kotak uji palka kedap: *High Sulphur = Total Moisture* (% ar) relatif tetap dengan nilai rata – rata 32,4% dan *Calorific Value* (cal/gr) relatif tetap dengan nilai rata – rata 4021 cal/gr. *Low Sulphur = Total Moisture* (% ar) relatif tetap dengan nilai rata – rata 34,3% dan *Calorific Value* (cal/gr) relatif tetap dengan nilai rata – rata 4191 cal/gr. Kotak uji palka berventilasi dan berkipas: *High Sulphur = Total Moisture* (% ar) mengalami penurunan sebesar 1,7% dan *Calorific Value* (cal/gr) mengalami kenaikan sebesar 108 cal/gr. *Low Sulphur = Total Moisture* (% ar) mengalami penurunan sebesar 1,6% dan *Calorific Value* (cal/gr) mengalami kenaikan sebesar 100 cal/gr. Faktor – faktor yang mempengaruhi perubahan nilai *Total Moisture*, *Calorific Value* adalah: lamanya penyimpanan dan bentuk tumpukan batubara produk, sampling.

Kata Kunci: PT Indexim Coalindo, Total Moisture, Calorific Value

¹. Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Kutai Kartanegara

². Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Kutai Kartanegara

1. PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumberdaya energi alternatif yang paling potensial di Indonesia, dengan jumlah cadangannya yang besar. Salah satu kendalanya adalah, hampir 60% dari seluruh total cadangan batubara yang ada di Indonesia merupakan batubara muda yang tidak memiliki nilai jual yang baik (*non-marketable*) karena nilai kalorinya yang rendah dan kandungan airnya yang tinggi (> 30%). Kandungan air yang tinggi pada batubara peringkat rendah menyebabkan masalah selama penanganan batubara yaitu transportasi, penyimpanan, penggerusan, dan pembakaran (Sukandarrumidi, 2006).

Kandungan air dapat dibedakan menjadi dua yaitu, kandungan air bebas (*free moisture*) adalah kandungan air yang terdapat pada permukaan batubara akibat pengaruh dari luar (hujan, *spraying*) dan kandungan air bawaan (*inherent moisture*) yaitu kandungan air yang ada pada batubara pada saat proses pembentukan batubara di alam (Muchjidin, 2006).

Penilaian kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter yang terkandung dalam batubara yang ditentukan dari sejumlah analisis di laboratorium. Berbagai metode untuk meningkatkan nilai kalori pada batubara produk kualitas rendah dengan menghilangkan kandungan air (*total moisture*) dikembangkan, seperti analisa dengan acuan standar *International Society Organitatin (ISO)*, metode *American Society for Testing and Materials (ASTM)*, *Australian Standards (AS)* dan metode *British Standard (BS)* (Muchjidin, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai perubahan nilai *total moisture*, *total sulphur* dan *calorific value* pada batubara produk di kotak uji palka. Mengetahui faktor – faktor utama penyebab terjadinya perubahan nilai *total moisture* dan *calorific value* pada batubara produk di kotak uji palka. Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana cara mengetahui nilai perubahan nilai *total moisture*, dan *calorific value* pada batubara produk di kotak uji palka. Faktor – faktor apa saja yang dapat menyebabkan perubahan nilai *total moisture* dan *calorific value* pada batubara produk di kotak uji palka.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan – tahapan penelitian yang dilakukan secara berurut disusun secara sistematis dengan tujuan mendapatkan keterhubungan antara data dan informasi yang diperoleh dengan hasil yang ingin didapat

Metode penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data primer meliputi: pengambilan sampel batubara, analisa kualitas batubara, ukuran butir batubara produk, dokumentasi penelitian. Data sekunder, meliputi: SOP Perusahaan, peta kesampaian daerah, profil perusahaan.
- b. Melakukan uji terhadap batubara produk, yaitu uji perubahan kandungan air (*total moisture*) batubara produk di kotak uji palka.

Variable studi yang digunakan adalah:

- a. Tipe batubara produk yaitu: *high sulphur*, *low sulphur*
- b. Kotak uji terbuat dari kayu yang dalamnya dilapisi plat seng.
- c. Waktu pengambilan sampel
- d. Kondisi wadah uji: kedap & berventilasi

- e. Perlakukan: *non spraying & spraying*
- c. Melakukan pencatatan dalam *spreadsheet* untuk setiap uji dengan masing-masing variable yang digunakan.
- d. Pengolahan data yang sudah selesai dilakukan pencatatan dari masing-masing uji beserta variable uji yang digunakan, dibuat database *excel* dalam bentuk tabel beserta grafik pendukung dan dianalisa datanya menggunakan aplikasi SPSS 20.
- e. Analisa hasil uji kemudian dilakukan analisa untuk setiap parameter yang digunakan, untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variable terhadap hasil akhir kandungan air (*total moisture*) di kotak uji palka.
- f. Pembuatan laporan secara menyeluruh tentang hasil uji perubahan kandungan air (*total moisture*) meliputi hasil uji untuk batubara produk di kotak uji palka beserta masing-masing variable yang digunakan, dilengkapi dengan tabel.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Uji Pertama

❖ Kotak Uji Kedap *non-Spraying*

• High Sulphur

Tabel 1. High Sulphur Kotak Uji Kedap

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
HS/K/01	11/02/2016	1	36,8	3919
HS/K/02	13/02/2016	3	36,9	3915
HS/K/03	16/02/2016	6	36,1	3963
HS/K/04	20/02/2016	10	36,3	3955
HS/K/05	25/02/2016	15	36,3	3949
Rata - rata			36,5	3940

Berdasarkan tabel 1. nilai *total moisture* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 36,5%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38 %, dan *calorific value* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 3940 cal/gr.

Nilai signifikansi sebesar 0,983 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 2. Regresi Sederhana High Sulphur Kotak Uji Kedap

Model		Coefficients ^a			t	Sig.
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6206.863	141.893		43.743	.000
	TM (%) ar	-62.127	3.889	-.994	-15.973	.001

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar - 62,127 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 62,127. Dari output diatas dapat diketahui nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka -0,994**. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

- **Low Sulphur**

Tabel 4. Kotak Uji Kedap Non Spray Low Sulphur

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
LS/K/01	11/02/2016	1	36,7	3977
LS/K/02	13/02/2016	3	36,8	3972
LS/K/03	16/02/2016	6	36,5	3984
LS/K/04	20/02/2016	10	36,6	3981
LS/K/05	25/02/2016	15	36,7	3977
Rata – rata			36,7	3978

Berdasarkan tabel 4. nilai *total moisture* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 36,7%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38 %, dan *calorific value* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 3978 cal/gr.

Nilai signifikansi sebesar 0,941 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 5. Regresi Sederhana Low Sulphur Kotak Uji Kedap

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5386.226	113.300		47.540	.000
	TM (%) ar	-38.404	3.091	-.990	-12.426	.001

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar $-38,404$ menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 38,404. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka $-0,990^{**}$. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

❖ Kotak Uji Berventilasi dan Berkipas *non-Spraying*

• High Sulphur

Tabel 6. High Sulphur Kotak Uji Berventilasi dan Berkipas

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
HS/V/01	11/02/2016	1	36,8	3919
HS/V/02	13/02/2016	3	34,7	4068
HS/V/03	16/02/2016	6	33,8	4122
HS/V/04	20/02/2016	10	32,5	4194
HS/V/05	25/02/2016	15	32,4	4194

Berdasarkan tabel 6. nilai *total moisture* batubara produk mengalami penurunan sebesar 4,4% yaitu dari 36,8% setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) menjadi 32,4%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38%, dan *calorific value* batubara produk mengalami kenaikan sebesar 275 cal/gr yaitu dari 3919 cal/gr menjadi 4194 cal/gr.

Nilai signifikansi sebesar 0,967 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 7. Regresi Sederhana High Sulphur Kotak Uji Berventilasi

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6230.580	89.661		69.490	.000
	TM (%) ar	-62.603	2.631	-.997	-23.795	.000

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar $-38,404$ menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 38,404. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka $-0,997^{**}$. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

- **Low Sulphur**

Tabel 8. Low Sulphur Kotak Uji Berventilasi Non Spray

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
LS/V/01	11/02/2016	1	36,7	3977
LS/V/02	13/02/2016	3	34,8	4113
LS/V/03	16/02/2016	6	33,6	4196
LS/V/04	20/02/2016	10	32,4	4262
LS/V/05	25/02/2016	15	32,2	4290

Berdasarkan tabel 8. nilai *total moisture* batubara produk mengalami penurunan sebesar 4,5% yaitu dari 36,7% setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) menjadi 32,2%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38%, dan *calorific value* batubara produk mengalami kenaikan sebesar 313 cal/gr yaitu dari 3977 cal/gr menjadi 4290 cal/gr.

Nilai signifikansi sebesar 0,959 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 9. Regresi Sederhana High Sulphur Kotak Uji Berventilasi

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6456.175	75.053		86.021	.000
	TM (%) ar	-67.456	2.209	-.998	-30.531	.000

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar $-67,456$ menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar $67,456$. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka $-0,998^{**}$. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

B. Uji Kedua

❖ Kotak Kedap *Spraying*

• High Sulphur

Tabel 10. High Sulphur Kotak Uji Kedap *Spraying*

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
HS/KS/01	12/03/2016	1	30,7	4126
HS/KS/02	15/03/2016	3	32,9	3982
HS/KS/03	19/03/2016	7	32,7	4006
HS/KS/04	23/03/2016	11	32,8	4004
HS/KS/05	27/03/2016	15	32,8	3988
Rata - rata			32,4	4021

Berdasarkan tabel 10. nilai *total moisture* batubara produk pada sampel *initial* (HS/V/01) sebesar 30,7% setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami kenaikan menjadi 32,9%. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15. Nilai *total moisture* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 32,4%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38 %, dan *calorific value* batubara produk pada sampel *initial* (HS/V/01) sebesar 4126 cal/gr setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami penurunan menjadi 3982 cal/gr. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15. Nilai *calorific value* batubara

produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 4021 cal/gr. Nilai *total moisture* dan *calorific value* relatif tetap karena kotak uji kedap.

Nilai signifikansi sebesar 0,962 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 11.
Regresi Sederhana High Sulphur Kotak Uji Kedap *Spraying*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6041.138	136.950		44.112	.000
	TM (%) ar	-62.381	4.228	-.993	-14.754	.001

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar – 62,381 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 62,381. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,001 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka $-0,993^{**}$. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

- **Low Sulphur**

Tabel 5.12. Low Sulphur Kotak Uji Kedap *Spraying*

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
LS/KS/01	12/03/2016	1	32,9	4288
LS/KS/02	15/03/2016	3	34,8	4167
LS/KS/03	19/03/2016	7	34,8	4163
LS/KS/04	23/03/2016	11	34,6	4171
LS/KS/05	27/03/2016	15	34,7	4168
Rata - rata			34,3	4191

Berdasarkan tabel 12. nilai *total moisture* batubara produk pada sampel *initial* (LS/V/01) sebesar 32,9% setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami kenaikan menjadi 34,8%. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15. Nilai *total moisture* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 34,3%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38 %, dan *calorific value* batubara produk pada sampel *initial* (LS/V/01) sebesar 4288 cal/gr setelah dilakukan perlakuan

(*treatment*) berupa *spray* mengalami penurunan menjadi 4167 cal/gr. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15. Nilai *calorific value* batubara produk relatif tetap dengan nilai rata – rata 4191 cal/gr. Nilai *total moisture* dan *calorific value* relatif tetap karena kotak uji kedap.

Nilai signifikansi sebesar 0,959 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 13.
Regresi Sederhana Low Sulphur Kotak Uji Kedap *Spraying*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6449.562	80.893		79.729	.000
	TM (%) ar	-65.721	2.354	-.998	-27.922	.000

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar – 65,721 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 65,721. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka -0,998**. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

❖ Kotak Berventilasi dan Berkipas

• High Sulphur

Tabel 14. High Sulphur Kotak Uji Berventilasi dan Berkipas *Spraying*

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
HS/VS/01	12/03/2016	1	30,7	4126
HS/VS/02	15/03/2016	3	32,9	3993
HS/VS/03	19/03/2016	7	32,4	4017
HS/VS/04	23/03/2016	11	31,8	4055
HS/VS/05	27/03/2016	15	31,2	4101

Berdasarkan tabel 14. nilai *total moisture* batubara produk pada sampel *initial* (HS/VS/01) sebesar 30,7% setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami kenaikan menjadi 32,9%. Kemudian dilakukan pengambilan

sampel sampai hari ke 15, nilai *total moisture* batubara produk mengalami penurunan sebesar 1,7% yaitu dari 32,9% menjadi 31,2%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38%. Nilai *calorific value* batubara produk pada sampel *initial* (HS/VS/01) sebesar 4126 cal/gr setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami penurunan menjadi 3993 cal/gr. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15, nilai *calorific value* batubara produk mengalami kenaikan sebesar 108 cal/gr yaitu dari 3993 cal/gr menjadi 4101 cal/gr.

Nilai signifikansi sebesar 0,906 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 15.
Regresi Sederhana High Sulphur Kotak Uji Berventilasi *Spraying*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6043.142	80.547		75.026	.000
	TM (%) ar	-62.413	2.532	-.998	-24.648	.000

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar – 62,413 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 62,413. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka -0,998**. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

- **Low Sulphur**

Tabel 16. Low Sulphur Kotak Uji Berventilasi *Spraying*

Kode Sampel	Tanggal	Hari Ke	TM (%) ar	CV (gar)
LS/VS/01	12/03/2016	1	32,9	4288
LS/VS/02	15/03/2016	3	34,8	4159
LS/VS/03	19/03/2016	7	34,3	4191
LS/VS/04	23/03/2016	11	33,7	4234
LS/VS/05	27/03/2016	15	33,2	4259

Berdasarkan tabel 16. nilai *total moisture* batubara produk pada sampel *initial* (HS/VS/01) sebesar 32,9% setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami kenaikan menjadi 34,8%. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15, nilai *total moisture* batubara produk mengalami penurunan sebesar 1,6% yaitu dari 34,8% menjadi 33,2%, nilai ini masih masuk dalam batasan nilai (*ring*) di PT Indexim Coalindo yaitu 31% – 38%. Nilai *calorific value* batubara produk pada sampel *initial* (LS/VS/01) sebesar 4288 cal/gr setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) berupa *spray* mengalami penurunan menjadi 4159 cal/gr. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sampai hari ke 15, nilai *calorific value* batubara produk mengalami kenaikan sebesar 100 cal/gr yaitu dari 4159 cal/gr menjadi 4259 cal/gr.

Nilai signifikansi sebesar 0,962 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang kita uji berdistribusi normal.

Tabel 17.
Regresi Sederhana Low Sulphur Kotak Uji Berventilasi *Spraying*

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6470.869	86.957		74.415	.000
	TM (%) ar	-66.456	2.574	-.998	-25.821	.000

a. Dependent Variable: CV (gar)

Koefisien regresi X sebesar $-66,456$ menyatakan bahwa setiap penambahan 1 nilai TM, maka nilai CV berkurang sebesar 66,456. Dari output di atas dapat diketahui nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti Ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel TM (X) terhadap variabel CV (Y).

Korelasi antara TM ar dengan CV gar menghasilkan angka $-0,998^{**}$. Angka tersebut menunjukkan hubungan korelasi antara TM ar dengan CV gar sangat kuat. Tanda negatif (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan, jadi semakin tinggi nilai TM ar maka nilai CV gar akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai TM ar semakin rendah maka nilai CV gar akan semakin naik.

C. Faktor – Faktor yang mempengaruhi Perubahan Nilai *Total Moisture* dan *Calorific Value* pada saat Uji analisa Sampel Batubara

- Lamanya Penyimpanan

Faktor lamanya penyimpanan disini yang dimaksud ialah, lamanya penyimpanan batubara produk di stockpile. Batubara yang terlalu lama ditampung di stockpile dapat mengalami penambahan nilai total moisture, hal ini dapat disebabkan karena pengaruh adanya hujan.

- Bentuk Tumpukan Batubara Produk

Bentuk tumpukan batubara sangat berpengaruh dalam penyimpanan batubara produk, tumpukan batubara produk berbentuk kerucut lebih efisien dari pada berbentuk trapesium. Tumpukan batubara produk bentuk trapesium memiliki luasan permukaan yang lebih lebar hal ini dapat menyebabkan air tertampung pada saat terjadi hujan

- **Sampling**

Tujuan utama dari pengambilan sampel ialah untuk mengambil sebagian kecil material yang akan mewakili sifat - sifat keseluruhan material tersebut. Syarat utama adalah sampel itu harus mewakili (representatif) bahan yang di sampling. Pengambilan sampel batubara harus dilakukan menurut standar yang telah ditentukan. Karena banyaknya standar batubara yang ada, pemilihan akan bergantung pada persetujuan antara pembeli dan penjual.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas dapat disimpulkan:

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Berdasarkan hasil analisa uji coba kotak palka, apabila nilai *total moisture* semakin tinggi maka nilai *calorific value* akan semakin rendah dan sebaliknya apabila nilai *total moisture* semakin rendah maka nilai *calorific value* akan semakin naik hal ini diperkuat dengan adanya nilai analisa koefisien korelasi yang tinggi.
2. Faktor – faktor yang mempengaruhi perubahan nilai *Total Moisture*, *Calorific Value* adalah: lamanya penyimpanan dan bentuk tumpukan batubara produk, sampling.

B. Saran

Setelah uji coba ini dilaksanakan, didapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan nilai *Total Moisture*, *Calorific Value* di palka secara aktual, agar didapatkan data yang valid.
2. Alat *Crusher (roller)* perlu dilakukan perbaikan agar ukuran butir produk batubara relatif seragam, karena dengan ukuran butir batubara yang relatif seragam dapat meminimalisir perubahan nilai *Total Moisture*.
3. Peralatan preparasi dan analisa sebaiknya dilakukan kalibrasi secara berkala agar hasil yang didapatkan sesuai dengan standar acuan yang ada di SOP PT Indexim Coalindo.
4. Dalam kondisi hujan sebaiknya batubara *dispraying*, agar batubara produk yang akan dimuat ke kapal terlindungi oleh bahan *chemical*, untuk *spraying* dilakukan 3 jam sebelum dimuat.
5. Sebaiknya untuk pengangkutan/pengiriman produk batubara menggunakan kapal vessel yang memiliki palka berventilasi agar lebih terjaga kondisi suhu didalam palka.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2016, "Tinjauan umum perusahaan dan *Standard Operational Procedure (SOP)*", PT Indexim Coalindo Kaliorang, Kutai Timur, Kalimantan Timur.
- Muchjidin, 2006, "*Pengendalian Mutu dalam Industri Batubara*", Bandung: Institut Teknik Bandung.
- PT. Indexim Coalindo, 2015. Proposal "Melakukan Studi Uji Perubahan Kandungan Air Batubara Produk"
- Sudaryanti, 2013, Tugas Akhir "Kegiatan preparasi dan analisa proksimat, total moisture, total sulfur dan nilai kalori batubara", Jurusan Geologi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Kutai Kartanegara.
- Sugiyono, 2009, "*Statistik Untuk Penelitian*" Bandung, Penerbit: CV Alfabeta.
- Sukandarrumidi, 2004, "*Batubara dan Gambut*", Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- 2006, "*Batubara dan Pemanfaatannya*", Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Susetyo Budi, 2010, "*Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*" Bandung, Penerbit: Refika Aditama