

**ANALISA STATISTIK PENGUJIAN *MOISTURE BASEPAPER* DAN
COATWEIGHT TERHADAP *CURLING GRADE COATED BACK* PADA
KERTAS *NON CARBON REQUIRED***

TUGAS AKHIR

**FIAN ADITYA SANTOSO
012.17.035**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JULI 2021**

**ANALISA STATISTIK PENGUJIAN *MOISTURE BASEPAPER* DAN
COATWEIGHT TERHADAP *CURLING GRADE COATED BACK* PADA
KERTAS *NON CARBON REQUIRED***

TUGAS AKHIR

**FIAN ADITYA SANTOSO
012.17.035**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan Pada Program
Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JULI 2021**

**ANALISA STATISTIK PENGUJIAN *MOISTURE BASEPAPER* DAN
COATWEIGHT TERHADAP *CURLING GRADE COATED BACK* PADA
*KERTAS NON CARBON REQUIRED***

JURNAL

**FIAN ADITYA SANTOSO
012.17.035**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan Pada Program
Studi Teknologi Pengolahan Pulp Dan Kertas

Menyetujui
Kota Deltamas, 19 Juli 2021

Dosen Pembimbing I



Dr. Edwin.K Sijabat,S.T.,M.T.
NIP. 0403127309

Dosen Pembimbing II



Ir.Tri Prijadi Basuki
NIP. 090008759

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp Dan Kertas



Ni Njoman Manik,S.T.,M.T.
NIP. 0408096804

**ANALISA STATISTIK PENGUJIAN *MOISTURE BASEPAPER* DAN *COATWEIGHT*
TERHADAP *CURLING GRADE COATED BACK* PADA KERTAS *NON CARBON
REQUIRED***

Fian Aditya Santoso¹, Edwin K. Sijabat²

¹ Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Paper, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan Sains Bandung

Email : fianadty@gmail.com

ABSTRAK

Curling merupakan suatu kondisi dimana lembaran kertas mengalami kelengkungan di ujung lembaran maupun ditengah lembaran. Arah lengkungan lembaran kertas dapat mengarah kebawah (*bottom*) ataupun keatas (*top*). *Curling* yang berlebihan sangat dihindari didalam pembuatan kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)*, karena hal tersebut dapat mengganggu kualitas produk yang dihasilkan.

Faktor-faktor penyebab terjadinya *curling* yang berlebihan tentunya harus segera diketahui demi menghindari produk kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* yang tidak memenuhi spesifikasi yang diinginkan oleh perusahaan. Maka dari itu penulis melakukan pengujian mengenai pengaruh *moisture basepaper* dan *coatweight* terhadap *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)*. Dengan menggunakan metoda analisa pengaruh hubungan *Pearson-Correlation* dan Regresi Linear maka akan diketahui seberapa kuat pengaruh variabel-variabel diatas terhadap *curling* pada kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)*.

Pada penelitian ini pengukuran *moisture basepaper*, *coatweight*, dan *curling* dilakukan secara *real time* berdasarkan nomor rol *basepaper* dan nomor rol hasil jadi kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* sehingga pengukuran yang dilakukan bersifat *apple to apple*. Pengukuran dilakukan sebanyak 50 kali per variabel, kemudian dilakukan pengetestan normalitas data.

Analisa *Pearson-correlation* dan *Spearman* dan regresi yang dilakukan didapatkan hasil terdapat korelasi kuat dan tingkat signifikansi yang tinggi pada *moisture basepaper* terhadap *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)*. Sementara untuk *coatweight* terdapat korelasi yang moderat serta nilai signifikansi yang tinggi terhadap *curling* kertas *grade CB NCR (Non Carbon Required)*.

Kata kunci: *curling*, *moisture*, *basepaper*, *coatweight*, *NCR (Non Carbon Required)*, *Pearson-Correlation*, *Spearman*, regresi.

¹* Corresponding author:

ABSTRACT

Curling is a condition where the sheet of paper experiences curvature at the end of the sheet or in the middle of the sheet. The direction of the curve of the sheet of paper can be downwards (bottom) or upwards (top). Excessive curling is avoided in the manufacture of grade Coated Back NCR (Non Carbon Required), because This can interfere with the quality of the resulting product. The factors that cause excessive curling must of course be known immediately in order to avoid paper products of grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) that do not meet the specifications desired by the company. Therefore, the authors conducted research on the effect of moisture basepaper and coatweight on curling grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) paper . By using the method of analyzing the influence of the Pearson-Correlation relationship and Linear Regression, it will be known how strong the influence of the above variables is on the curling of grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) paper. In this study, measurements of basepaper moisture, coatweight, and curling were carried out in real time based on the basepaper roll number and the resulting roll number for grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) paper so that the measurements made were apple to apple. Measurements were carried out 50 times per variable, Then the data normality test was carried out. Pearson-correlation and Spearman analysis and regression were carried out. The results showed that there was a strong correlation and a high level of significance in the moisture basepaper on curling grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) paper. Meanwhile, for coatweight there was a moderate correlation and a high significance value for curling grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) paper.

Keywords: curling, moisture, basepaper, coatweight, NCR (Non Carbon Required), Pearson-Correlation, Spearman, Regression.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini industri pulp dan kertas sangat berkembang pesat. Produk yang diproduksi sangat beragam, mulai dari kertas tulis cetak, brown paper, cup cake paper, greaseproof paper, non carbon required (NCR) paper, dan beberapa jenis specialty paper yang lainnya. Dari banyaknya produk yang diproduksi tersebut timbul masalah- masalah yang berkaitan dengan kualitas produk yang dihasilkan.

Pada penelitian ini, penulis fokus membahas salah satu jenis specialty paper yang banyak beredar di pasaran, yaitu non carbon required (NCR) paper. Berdasarkan pengalaman penulis pada saat melakukan Praktik Kerja Lapangan

(PKL) di pabrik kertas yang berada di daerah Sidoarjo khususnya di unit NCR department, NCR paper memiliki banyak parameter kualitas yang perlu diperhatikan agar dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Parameter kualitas yang sangat vital salah satunya adalah curling. Curling pada NCR paper adalah nilai tinggi-rendahnya lengkungan yang terjadi pada NCR paper. Parameter kualitas ini sangat mempengaruhi hasil printing image yang nantinya akan dihasilkan.

Adanya masalah curling yang berlebihan sehingga menyebabkan banyak produk NCR paper yang mengalami out of specification ,

sangat merugikan pihak perusahaan. Dampak yang ditimbulkan adalah terjadinya reject dan lost time jika tidak segera ditangani dan dicari solusinya akan berdampak pada menurunnya nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari NCR department.

Berdasarkan hal tersebut penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh parameter kualitas terutama dari moisture basepaper yang digunakan serta coatweight yang dapat mempengaruhi nilai curling pada NCR paper.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Menurut Sugiyono (2012), metoda penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dapat dideskripsikan, dibuktikan, dikembangkan dan ditemukan pengetahuan, teori, untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam kehidupan manusia.

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yaitu metoda penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, dipakai untuk meneliti pada populasi ataupun sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan alat ukur (instrumen) penelitian, analisa data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji dan membuktikan hipotesis yang telah dibuat/ditetapkan. (Sugiyono, 2014).

Alasan menggunakan jenis penelitian yang bersifat kuantitatif karena didalam menentukan hubungan antar variabel-variabel yang diuji membutuhkan data-data dari *moisture basepaper*, *coatweight*, dan *curling*. Dimana data-data tersebut berupa angka-angka yang

menginterpretasikan kualitas kertas yang dihasilkan, yang nantinya akan dilanjutkan dengan analisa data menggunakan *software* Minitab.

Jenis Data dan Informasi

Jenis data yang digunakan didalam penelitian ini antara lain :

1. Data Primer

Menurut Suharsimi Arikunto (2013:172), pengertian data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain. Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan pengukuran secara langsung terhadap moisture basepaper yang digunakan, coatweight, dan curling grade CB (Coated Back) NCR (Non Carbon Required). Serta melakukan wawancara dan diskusi dengan pihak QC (Quality Control) NCR Department.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2017:137), data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data. Menggunakan data sekunder apabila penulis mengumpulkan informasi dari data yang telah diolah oleh pihak lain. Penggunaan data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data kualitas basepaper yang digunakan didalam produksi kertas grade Coated Back NCR meliputi grammature dan moisture.

2.Data kualitas hasil jadi kertas NCR pada saat tidak terjadi masalah over curling. Data-data yang dibutuhkan meliputi data coatweight dan curling.

Metodologi Pengumpulan Data

Metoda pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan penelitian dan pengukuran di Laboratorium QC (Quality Control) NCR Department, PT Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk. Pada Penelitian ini dilakukan pengambilan sampel kertas basepaper untuk kertas NCR (Non Carbon Required) pada gudang NCR Department yang kemudian akan dilakukan pengujian moisture sebanyak 10 rol dan setiap rolnya dibagi menjadi 5 bagian (felt side 1, felt side 2, middle side, deck side 1, deck side 2).

Kemudian dilakukan pengambilan sampel pada hasil jadi kertas NCR (Non Carbon Required) yang berasal dari basepaper yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian pada kertas NCR meliputi coatweight dan curling sebanyak 10 rol dan setiap rolnya dibagi menjadi 5 bagian (felt side 1, felt side 2, middle side, deck side 1, deck side 2).

Setelah semua data didapat, lalu dilakukan uji normalitas data guna mengetahui kelayakan dan kevalidan data yang digunakan. Jika semua data yang didapat berhasil memenuhi uji normalitas data, selanjutnya akan dilakukan analisa korelasi Pearson dan analisa Regresi pada software Minitab untuk mengetahui pengaruh serta hubungan antara moisture basepaper dan coatweight terhadap curling pada kertas grade CB (Coated Back) NCR (Non Carbon Required).

Tahap terakhir adalah membandingkan hasil analisa korelasi Pearson yang didapat dengan hasil analisa korelasi Pearson pada saat tidak terjadi masalah over curling.

Rancangan Penelitian

Variabel Penelitian

Didalam penelitian ini terdapat 3 variabel yang digunakan yaitu.

1.Variabel bebas, merupakan variabel yang mempengaruhi faktor-faktor yang diukur atau variabel yang dipilih untuk membandingkan fenomena yang diteliti.

2.Variabel kontrol, merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

3.Variabel terikat, merupakan faktor-faktor yang diamati dan diukur untuk menentukan pengaruh dari variabel bebas.

Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel berikut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Variabel

Didalam penelitian ini terdapat 3 variabel yang digunakan yaitu.

1.Variabel bebas, merupakan variabel yang mempengaruhi faktor-faktor yang diukur atau variabel yang dipilih untuk membandingkan fenomena yang diteliti.

2. Variabel kontrol, merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

3. Variabel terikat, merupakan faktor-faktor yang diamati dan diukur untuk menentukan pengaruh dari variabel bebas.

Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel Bebas	Variabel Kontrol	Variabel Terikat
Basepaper (PM13) dan Kertas grade CB (Coated Back) NCR (Non Carbon Required) 55 GSM pada saat over curling dan curling normal	<ul style="list-style-type: none"> Moisture basepaper Coatweight Curling 	<ul style="list-style-type: none"> Normalitas data Pearson Correlation & Spearman Regresi

3.1 Uji Korelasi Dengan Metoda *Pearson-Correlation* dan *Spearman Rho*

A. Uji Korelasi Pada Saat *Curling Normal*

Pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Pearson-Correlation* dan *Spearman Rho* digunakan untuk mengetahui berapa besar hubungan sebab akibat antara variabel dependen dan independen, serta mengetahui level signifikansi dari keduanya pada saat *curling normal*. Pada pengujian korelasi antara *coatweight* terhadap *curling grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)*, korelasi antara *moisture grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) after drying* terhadap *curling grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) after drying*, dan *temperature drying* terhadap *moisture grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) after drying*. dilakukan menggunakan metoda *Spearman Rho*. Menurut Mustaqfiroh, F.

(2020), korelasi *Spearman* digunakan untuk mencari hubungan dua variabel dengan skala ordinal atau variabel dengan data yang tidak terdistribusi normal.

1. Uji Korelasi Antara *Moisture Basepaper* Dengan *Curling*

Correlation: moisture BP; CURLING NCR

Correlations	
Pearson correlation	0,200
P-value	0,289

Gambar 3.2 Hasil Uji Korelasi *Pearson*

Table 3 Interpretasi Hasil Uji Statistik

No	Nilai r	Interpretasi
1	0,00	Tidak ada hubungan
2	0,01-0,09	Hubungan kurang berarti
3	0,10-0,29	Hubungan moderat
4	0,30-0,49	Hubungan kuat
5	0,50-0,69	Hubungan sangat kuat
6	0,70-0,89	Hubungan mendekati sempurna
	>0,90	

Gambar 3.3 Interpretasi Hasil Uji Statistik

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Pearson-Correlation* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara *moisture basepaper* dan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) dengan nilai *Pearson-Correlation* sebesar 0,200 dan nilai *P-value* sebesar 0,289.

Dengan melihat gambar tabel interpretasi hasil uji statistik (**Gambar 3.3**), maka dapat diketahui bahwa korelasi antara *moisture basepaper* dan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) adalah berkorelasi dengan level **hubungan moderat**. Sedangkan nilai *P-value* lebih besar dari α sama dengan 0,05 yaitu sebesar 0,289 maka telah melebihi daerah penolakan ($P-Value < \alpha$) yang berarti hubungan kedua variabel tidak signifikan.

Menurut Charles Green (2006), pada jurnal yang berjudul "*Curl in Paper*", mengatakan "Untuk meminimalisir terjadinya *curling* kecepatan *jet headbox* dapat dikurangi dan disesuaikan dengan kecepatan *paper machine*. Pengurangan dan kontrol terhadap *curl* termasuk

didalamnya menurunkan koefisien dari ekspansi *moisture* yang terkandung didalam lembaran”.

Kemudian menurut Glatfelter (2005), pada jurnal yang berjudul “*Carbonless Sheet Paper-Troubleshooting Chart*”, menyebutkan bahwa “ Masalah *curl* sebelum proses cetak disebabkan oleh kertas menyerap *moisture* dari atmosfer *pressroom* atau pada saat melepaskan *moisture* saat melalui *pressroom*”.

Dari pernyataan Charles Green (2006), pada jurnal “*Curl in Paper*” dan Glatfelter pada jurnal yang berjudul “*Carbonless Sheet Paper-Troubleshooting Chart*” diatas, semakin menguatkan hipotesis awal penulis bahwa *moisture basepaper* yang digunakan pada proses pembuatan kertas NCR memiliki korelasi.

2. Uji Korelasi Antara *Coatweight* Dengan *Curling*

Correlation: COATWEIGHT; CURLING NCR

Correlations	
Pearson correlation	0,206
P-value	0,276

Gambar 3.4 Hasil Uji Korelasi *Pearson*

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Pearson-Correlation* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara *coatweight* dengan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) dengan nilai *Pearson-Correlation* sebesar 0,206 dan *P-value* sebesar 0,276.

Dengan melihat gambar tabel interpretasi hasil uji statistik (**Gambar 3.3**), maka dapat diketahui bahwa korelasi antara *coatweight* dan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) adalah berkorelasi dengan level **hubungan moderat**. Sedangkan nilai *P-value* lebih besar dari α sama dengan 0,05 yaitu sebesar 0,276 maka telah melebihi daerah penolakan ($P-Value < \alpha$) yang berarti hubungan kedua variabel tidak signifikan.

3. Uji Korelasi Antara *Moisture Grade Coated Back After Drying* Dengan *Curling Grade Coated Back After Drying*

Spearman Rho: Moisture grade CB NCR; Curling

Correlations	
Spearman rho	-0,637
P-value	0,000

Gambar 3.5 Hasil Uji Korelasi *Spearman*

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman Rho* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara *Moisture Grade Coated Back After Drying* dengan *Curling Grade Coated Back After Drying* dengan nilai *Spearman Rho* sebesar -0,637 dan *P-value* sebesar 0,000. Dengan melihat gambar tabel interpretasi hasil uji statistik (**Gambar 3.3**), maka dapat diketahui bahwa korelasi antara *Moisture Grade Coated Back After Drying* dan *Curling Grade Coated Back After Drying* adalah berkorelasi dengan level **hubungan sangat kuat**. Sedangkan nilai *P-value* lebih kecil dari α sama dengan 0,05 yaitu sebesar 0,000 maka tidak melebihi daerah penolakan ($P-Value < \alpha$) yang berarti hubungan kedua variabel adalah signifikan.

4. Uji Korelasi Antara *Temperature Drying* Dengan *Moisture Grade Coated Back After Drying*

Spearman Rho: Moisture grade CB NCR; temp

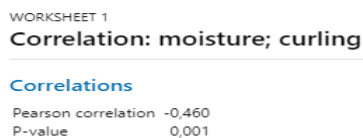
Correlations	
Spearman rho	-0,212
P-value	0,139

Gambar 3.6 Hasil Uji Korelasi *Spearman*

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman Rho* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara *temperature drying* dengan *moisture grade coated back after drying* dengan nilai *Spearman Rho* sebesar -0,212 dan *P-value* sebesar 0,139. Dengan melihat gambar tabel interpretasi hasil uji statistik (**Gambar 3.3**), maka dapat diketahui bahwa korelasi antara *temperature drying* dan *moisture grade coated back after drying* adalah berkorelasi dengan level **hubungan moderat**. Sedangkan nilai *P-value* lebih besar dari α sama dengan 0,05 yaitu sebesar 0,139 maka melebihi daerah penolakan ($P\text{-Value} < \alpha$) yang berarti hubungan kedua variabel adalah tidak signifikan.

B. Uji Korelasi Pada Saat *Over Curling*

1. Uji Korelasi Antara *Moisture Basepaper* Dengan *Curling*



WORKSHEET 1
Correlation: moisture; curling

Correlations

Pearson correlation	-0,460
P-value	0,001

Gambar 3.7 Hasil Uji Korelasi *Pearson*

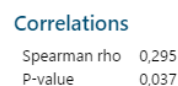
Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Pearson-Correlation* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara *moisture basepaper* dan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) pada saat terjadi *over curling* dengan nilai *Pearson-Correlation* sebesar -0,460 dan nilai *P-value* sebesar 0,001.

Dengan melihat gambar tabel interpretasi hasil uji statistik (**Gambar 3.3**), maka dapat diketahui bahwa korelasi antara *moisture basepaper* dan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) pada saat

terjadi *over curling* adalah berkorelasi dengan level **Hubungan Kuat**. Nilai -0,460 menunjukkan bahwa korelasi yang terjadi adalah *negative correlation*, yang memiliki arti semakin tinggi *moisture basepaper* maka semakin rendah *curling* yang terjadi. Begitu juga sebaliknya. Sedangkan nilai *P-value* lebih kecil dari α sama dengan 0,05 yaitu sebesar 0,001 maka tidak melebihi daerah penolakan ($P\text{-Value} < \alpha$) yang berarti hubungan kedua variabel adalah signifikan.

2. Uji Korelasi Antara *Coatweight* Dengan *Curling*

Spearman Rho: *Coatweight*; *Curling* NCR



Correlations

Spearman rho	0,295
P-value	0,037

Gambar 3.8 Hasil Uji Korelasi *Pearson*

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman Rho* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara *coatweight* dengan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) dengan nilai *Pearson-Correlation* sebesar 0,295 dan *P-value* sebesar 0,037.

Dengan melihat gambar tabel interpretasi hasil uji statistik (**Gambar 3.3**), maka dapat diketahui bahwa korelasi antara *coatweight* dan *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) adalah berkorelasi dengan level **hubungan moderat**. Sedangkan nilai *P-value* lebih kecil dari α sama dengan 0,05 yaitu sebesar 0,037 maka tidak melebihi daerah penolakan ($P\text{-Value} < \alpha$) yang berarti hubungan kedua variabel adalah signifikan.

3.2 Uji Regresi Linear

Analisa regresi dilakukan ketika variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel

dependen. Ada atau tidaknya pengaruh antarvariabel dapat diketahui dengan mempelajari lebih lanjut mengenai kedua variabel. Salah satu cara mengenalinya adalah mengetahui dari literatur lain, yang mengatakan bahwa kedua variabel yang akan diteliti memiliki hubungan, atau melalui pengetahuan peneliti.

1. Hasil Uji Regresi Linear Antara *Moisture Basepaper* dan *Curling*

WORKSHEET 1
Regression Analysis: curling versus moisture

Regression Equation

curling = 17,38 - 2,822 moisture

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	17,38	3,46	5,03	0,000	
moisture	-2,822	0,785	-3,59	0,001	1,00

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
2,15445	21,20%	19,56%	15,27%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	59,95	59,946	12,91	0,001
moisture	1	59,95	59,946	12,91	0,001
Error	48	222,80	4,642		
Lack-of-Fit	13	80,86	6,220	1,53	0,154
Pure Error	35	141,94	4,055		
Total	49	282,75			

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	curling	Fit	Resid	Std Resid
18	0,500	5,247	-4,747	-2,23 R
19	1,000	6,094	-5,094	-2,41 R
33	9,000	4,683	4,317	2,03 R

R Large residual

Gambar 3.8 Hasil Uji Regresi Antara *Moisture Basepaper* dan *Curling*

Hasil estimasi parameter dapat dilihat pada output (**Gambar 3.8**), didapatkan nilai R-sq (adj) sebesar 19,56% artinya bahwa variasi keragaman nilai *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) yang mampu dijelaskan oleh variabel prediktor (*moisture basepaper*) dalam model sebesar 19,56% dan 80,44% sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

Lalu untuk hasil uji signifikansi didapatkan hasil P-value sebesar 0,001 yang

kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor (*moisture basepaper*) signifikan terhadap model.

2. Hasil Uji Regresi Linear Antara *Coatweight* dan *Curling*

WORKSHEET 1

Regression Analysis: curling versus cw 1

Regression Equation

curling = 3,918 + 0,998 cw 1

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	3,918	0,565	6,93	0,000	
cw 1	0,998	0,423	2,36	0,022	1,00

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
2,29740	10,40%	8,53%	1,53%

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	29,40	29,398	5,57	0,022
cw 1	1	29,40	29,398	5,57	0,022
Error	48	253,35	5,278		
Lack-of-Fit	18	113,70	6,317	1,36	0,224
Pure Error	30	139,65	4,655		
Total	49	282,75			

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	curling	Fit	Resid	Std Resid
22	1,500	6,413	-4,913	-2,24 R

R Large residual

Gambar 3.9 Hasil Uji Regresi Antara *Coatweight* dan *Curling*

Hasil estimasi parameter dapat dilihat pada output (**Gambar 3.9**), didapatkan nilai R-sq (adj) sebesar 8,53% artinya bahwa variasi keragaman nilai *curling* kertas grade CB (*Coated Back*) NCR (*Non Carbon Required*) yang mampu dijelaskan oleh variabel prediktor (*coatweight*) dalam model sebesar 8,53% dan 91,47% sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

Lalu untuk hasil uji signifikansi didapatkan hasil P-value sebesar 0,022 yang kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor (*coatweight*) signifikan terhadap model.

3. Hasil Uji Regresi Linear Antara *Moisture Grade Coated Back After Drying* Dengan *Curling Grade Coated Back After Drying*.

Regression Analysis: Curling versus Moisture grade

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	2,088	2,08798	37,20	0,000
Moisture grade CB NCR	1	2,088	2,08798	37,20	0,000
Error	48	2,694	0,05612		
Lack-of-Fit	23	1,036	0,04505	0,68	0,823
Pure Error	25	1,658	0,06631		
Total	49	4,782			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,236907	43,66%	42,49%	39,47%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	7,580	0,775	9,78	0,000	
Moisture grade CB NCR	-0,795	0,130	-6,10	0,000	1,00

Regression Equation

$$\text{Curling} = 7,580 - 0,795 \text{ Moisture grade CB NCR}$$

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	Curling	Fit	Resid	Std Resid	R
6	2,4000	2,8889	-0,4889	-2,09	R
30	3,3000	2,8094	0,4906	2,09	R
34	3,3000	2,7299	0,5701	2,44	R
35	3,3000	2,6504	0,6496	2,80	R

R: Large residual

Gambar 3.10 Hasil Uji Regresi Antara *moisture after drying* dan *Curling after drying*

Hasil estimasi parameter dapat dilihat pada output (**Gambar 3.10**), didapatkan nilai R-sq (adj) sebesar 42,49% artinya bahwa variasi keragaman nilai *curling after drying* kertas *grade CB (Coated Back) NCR (Non Carbon Required)* yang mampu dijelaskan oleh variabel prediktor (*moisture after drying*) dalam model sebesar 42,49% dan 57,51% sisanya dijelaskan oleh variabel lain. Lalu untuk hasil uji signifikansi didapatkan hasil P-value sebesar 0,000 yang kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor (*moisture after drying*) signifikan terhadap model.

4. Hasil Uji Regresi Linear Antara *Temperature Drying* Dengan *Moisture Grade Coated Back After Drying*.

Regression Analysis: Moisture grade CB NCR versus temp

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	0,1580	0,15805	2,41	0,127
temp	1	0,1580	0,15805	2,41	0,127
Error	48	3,1441	0,06550		
Lack-of-Fit	17	1,1163	0,06567	1,00	0,480
Pure Error	31	2,0278	0,06541		
Total	49	3,3022			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,255934	4,79%	2,80%	0,00%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	7,466	0,984	7,58	0,000	
temp	-0,00794	0,00511	-1,55	0,127	1,00

Regression Equation

$$\text{Moisture grade CB NCR} = 7,466 - 0,00794 \text{ temp}$$

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	Moisture grade CB NCR				
	NCR	Fit	Resid	Std Resid	R
5	6,4000	5,8774	0,5226	2,09	R
14	5,4000	5,9171	-0,5171	-2,04	R

R: Large residual

Residual Plots for Moisture grade CB NCR

Gambar 3.11 Hasil Uji Regresi Antara *Temperature drying* dan *Moisture after drying*

Hasil estimasi parameter dapat dilihat pada output (**Gambar 3.11**), didapatkan nilai R-sq (adj) sebesar 2,80% artinya bahwa variasi keragaman nilai *moisture after drying* kertas *grade CB (Coated Back) NCR (Non Carbon Required)* yang mampu dijelaskan oleh variabel prediktor (*temperature drying*) dalam model sebesar 2,80% dan 97,2% sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

Lalu untuk hasil uji signifikansi didapatkan hasil P-value sebesar 0,127 yang lebih dari $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor (*temperature*) tidak signifikan terhadap model. Hal tersebut disebabkan oleh naik atau turunnya *temperature dryer* pada *coater machine NCR (Non Carbon Required)* menyesuaikan dengan nilai *setting moisture* pada DCS (*Distributed Control System*).

4. Kesimpulan

1. Dari penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa *moisture basepaper* berkorelasi kuat dengan *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* dengan nilai korelasi *Pearson-Correlation* sebesar -0,460 dengan tingkat signifikansi *P-value* sebesar 0,001. *Moisture basepaper* mempengaruhi *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* sebesar 21,20% menurut hasil pengujian *R-square* (R-sq).

2. A. *Coatweight* memiliki korelasi moderat terhadap *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* dengan nilai korelasi *Spearman Rho* sebesar 0,295 dengan tingkat signifikansi *P-value* sebesar 0,037. *Coatweight* mempengaruhi *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* sebesar 10,40% menurut hasil pengujian *R-square* (R-sq)

3. Nilai korelasi *Pearson-Correlation* ketika terjadi masalah *over curling* menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan nilai korelasi *Pearson-Correlation* ketika tidak terjadi masalah *over curling* atau *curling* normal.

A. Pada saat *curling* normal Nilai korelasi *Pearson - Correlation* untuk *moisture basepaper* terhadap nilai *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required)* sebesar 0,200 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,289. Kemudian untuk nilai korelasi *Pearson-Correlation coatweight* terhadap nilai *curling* kertas *grade Coated Back NCR (Non Carbon Required) paper* sebesar 0,206 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,276.

5. DAFTAR PUSTAKA

Apvion, (2017). *Carbonless Sheet Technical Solution Handbook*. Apvion Inc.

Wisconsin Ave.

Gio, P. U., Nazriani, D., & Kurniawan, R. (2018). Korelasi Linear Person Dengan STATCAL & R . Open Science Framework.

Glatfelter, (2005). *Carbonless Paper Printing and Handling*. Technical Bulletin.

Hendradi, Tri. (2006). Statistik Six Sigma dengan Minitab ; Panduan Cerdas Inisiatif Kualitas. Andi.

Iriawan, Nur., & Puji, S. (2006). Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Andi.

Idem, (2019). *Technical Manual Carbonless Paper*. Idem Paper.

Idem, (2020). *The Carbonless Paper That Excels at All Levels*. Idem Paper.

Muller, Astrid, & Christopz. (2015). *Product for the Paper and Film Industry*. Evonik. North America.

Marinelli, Nicola. (1985). *Carbonless Paper Coating Formulation*. U.S Patent Document. Ohio.

Mousa, Madi. (2010). *Statistika dan Pengolahan Data*. Talenta Pustaka Indonesia.

Niosh, (2015). *Carbonless Copy Paper*. CDC. United States

Mustagfiroh, Fifi., & Aminullah, Rudy. (2020). Uji Korelasi Spearman-Rank. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang

Siregar, Syofian. (2013). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Tarsito, Bandung.

Safitri, Widyanti Ratna. (2014). *Pearson Correlation Analysis to Determine The Relationship Between City Population Density With Incident Dengue Fever of Surabaya in The Year 2012-2014*. Surabaya