

**ANALISIS PENGGUNAAN *VACUUM WIRE SECTION* UNTUK
PENINGKATAN NILAI *INTERNAL BONDING* PADA
PRODUKSI *BROWN PAPER***

JURNAL TUGAS AKHIR

**RISKI BOY PRAMONO
012.17.030**



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

**ANALISIS PENGGUNAAN *VACUUM WIRE SECTION* UNTUK
PENINGKATAN NILAI *INTERNAL BONDING* PADA
PRODUKSI *BROWN PAPER***

JURNAL TUGAS AKHIR

**RISKI BOY PRAMONO
012.17.030**

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**

**ANALISIS PENGGUNAAN *VACUUM WIRE SECTION* UNTUK
PENINGKATAN NILAI *INTERNAL BONDING* PADA
PRODUKSI *BROWN PAPER***

JURNAL TUGAS AKHIR

RISKI BOY PRAMONO
012.17.030

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, Juli 2021

Dosen Pembimbing



Ni Njoman Manik S., S.T., M.T.
NIK. 19680908201407442

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Njoman Manik S., S.T., M.T.
NIK. 19680908201407442

ANALISIS PENGGUNAAN *VACUUM WIRE SECTION* UNTUK PENINGKATAN NILAI *INTERNAL BONDING* PADA PRODUKSI *BROWN PAPER*

Riski Boy Pramono^{1*}

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

Email : boyriski02@gmail.com

Abstrak.

Dunia sedang dilanda pandemi yang membuat segala kegiatan dilakukan secara *online*, baik itu jual beli, pendidikan, dan pekerjaan. Jual beli secara *online* memang sudah dilakukan sejak beberapa tahun lalu, namun saat ini jual beli *online* menjadi meningkat karena adanya pandemi yang melanda. Meningkatnya jual beli *online* membuat kertas coklat atau kertas kemasan semakin dibutuhkan. produksi kertas coklat dibutuhkan kualitas yang baik untuk dapat digunakan dalam berbagai hal. Kualitas kertas coklat diukur dari nilai *internal bonding*. *Internal bonding* adalah untuk mengetahui seberapa kuat ikatan serat pada kertas. *Furnish* salah satu pengaruh nilai *internal bonding*, *furnish* merupakan bahan baku dalam pembuatan kertas coklat yang terdiri dari *long fiber*, *short fiber*, dan *broke*. Nilai *internal bonding* dalam proses pembuatan kertas coklat juga dipengaruhi oleh proses *drainage* salah satunya penggunaan vakum *wire section*. Hal ini dikarenakan pada proses *drainage* pada *wire section*, ikatan antar serat akan terbentuk, dan apabila ikatan antar serat berantakan maka nilai *internal bonding* akan jelek. Penelitian ini mencoba mengulas hubungan penggunaan vakum *wire section* dan *furnish* terhadap nilai *internal bonding* menggunakan perhitungan statistik dengan metoda korelasi. Hasil dari penelitian ini didapat nilai korelasi antara penggunaan vakum *wire section* dan *internal bonding* pada produksi kertas coklat 100 GSM : 0,439 ; produksi kertas coklat 125 GSM : 0,236 ; produksi kertas coklat 150 GSM : 0,280. Dan nilai korelasi *furnish* terhadap *internal bonding* 100GSM LF 0,045 ; SF 0,011 ; Broke 0,113 dan 125GSM LF 0,076 ; SF 0,026 ; Broke 0,035 sedangkan 150GSM LF 0,179 ; SF 0,049 ; Broke 0,045.

Kata kunci : Wire, vacuum, furnish, internal bonding

Abstract.

The world is being hit by a pandemic that makes all activities done online, be it buying and selling, education, and work. Buying and selling online has been done since a few years ago, but now buying and selling online is increasing because of the pandemic that hit. The increase in online buying and selling makes brown paper or packaging paper increasingly needed. The production of brown paper requires good quality to be used in various ways. The quality of brown paper is measured by its internal bonding value. Internal bonding is to find out how strong the fiber bonds on the paper. Furnish is one of the effects of internal bonding value, furnish is a raw material in the manufacture of brown paper which consists of long fiber, short fiber, and broke. The value of internal bonding in the process of making brown paper is also influenced by the drainage process, one of which is the use of a vacuum wire section. This is because in the drainage process in the wire section, bonds between fibers will form, and if the bonds between fibers fall apart, the internal bonding value will be bad. This study tries to review the relationship between the use of vacuum wire section and furnish to the value of internal bonding using statistical calculations with the correlation method. The results of this study obtained the correlation value between the use of vacuum wire section and internal bonding in the production of 100 GSM brown paper: 0.439; brown paper production 125 GSM : 0.236 ; brown paper production 150 GSM : 0.280. And the correlation value of furnish to internal bonding 100GSM LF 0.045; SF 0.011 ; Broke 0.113 and 125GSM LF 0.076 ; SF 0.026 ; Broke 0.035 while 150GSM LF 0.179 ; SF 0.049 ; Broke 0.045.

Keywords: Wire, vacuum, furnish, internal bonding

^{1*} Corresponding author:

1. Pendahuluan

Covid-19 merupakan virus yang melanda dunia saat ini. Produksi kertas coklat (*brown paper*) atau kertas kemasan sangat dibutuhkan dengan kondisi global yang dilanda pandemi. Kegiatan secara *online* dilakukan untuk mengurangi penyebaran virus *covid-19*. Sehingga kertas coklat atau kertas kemasan dibutuhkan untuk bisnis *online*. Kertas juga merupakan komoditi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan *modern*. Bebarengan dengan itu masalah lingkungan juga menjadi isu yang menyita perhatian dunia karena dampak yang ditimbulkannya. Saat ini kertas menjadi salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan oleh manusia. Maka dari itu diperlukan proses daur ulang limbah kertas menjadi kertas coklat (*Brown Paper*).

Pembuatan kertas coklat (*brown paper*) diawali dengan OCC Plant, OCC (*Old Corugated Container*) merupakan bahan baku kertas bekas yang digunakan dalam produksi kertas coklat, OCC ini merupakan suatu bahan pengganti utama dalam produksi kertas coklat. OCC Plant berperan sebagai penghancur, penyaring serta melarutkan kertas bekas dan kemudian *stock* disalurkan menuju *stock preparation* dan *paper machine*.

Produksi kertas coklat (*brown paper*) membutuhkan kualitas yang baik agar penjualan hasil produksi memuaskan. Kualitas kertas ditentukan dari sifat kertas yang terpenuhi, sifat kertas terbagi menjadi 2 yaitu sifat fisik kertas dan sifat *optic*. Sifat fisik kertas terdiri dari *tensile strenght*, *bursting strenght*, *tearing*, dan *internal bonding*. Sedangkan sifat *optic* kertas terdiri dari *opacity*, *brightnes*, dan *whiteness*.

Internal bonding merupakan salah sifat fisik kertas yang perlu diperhatikan dalam produksi kertas coklat. *Internal bonding* adalah nilai untuk mengetahui seberapa kuat ikatan serat pada kertas atau untuk menguji kehomogenannya (Johnson Saragih 2015). *Internal bonding* akan berpengaruh pada formasi lembaran kertas, *drainage* serta kekuatan kertas. Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi *internal bonding* yaitu bahan baku (*furnish*), *refiner*, dan *drainage (wire, dryer)*.

Penelitian ini akan membahas seberapa besar pengaruh penggunaan vakum dalam *wire section* dan *furnish* dalam mengejar nilai *internal bonding*. Seperti yang kita ketahui bahwa *furnish* dan vakum *wire section* memiliki pengaruh terhadap nilai *internal bonding*, dan untuk seberapa besar pengaruh keduanya

terhadap *internal bonding*. Sehingga dengan adanya analisa tersebut penggunaan vakum *wire section* dan *furnish* dalam mengejar nilai *internal bonding* dapat lebih efektif dan efisien.

Dalam analisa penggunaan vakum *wire section*, *furnish* terhadap *internal bonding* menggunakan perhitungan statistik korelasi dengan *tools* minitab. Adapun interpretasi untuk mengukur tingkat hubungan kedua variabel sebagai berikut.

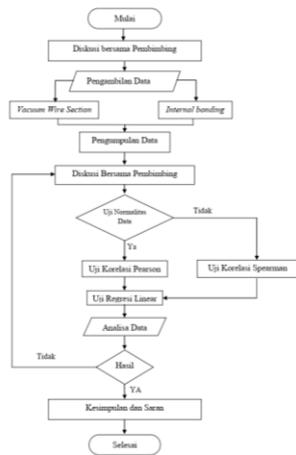
Nilai r	Hubungan
0,00	Tidak ada hubungan
0,01–0,09	Hubungan kurang berarti
0,10 – 0,29	Hubungan moderat
0,30 – 0,49	Hubungan Kuat
0,50 – 0,69	Hubungan Sangat Kuat
0,70 – 0,89	Hubungan Mendekati
>0,90	Sempurna

Sumber. Widyanti Ratna Safitri (2014)

Suatu hubungan antara 2 variabel dikatakan berkorelasi kuat apabila mendekati 1 atau -1. Begitupun sebaliknya, hubungan 2 variabel dikatakan lemah apabila mendekati 0 (Nur Iriawan, Ph.D, 2006).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan pabrik kertas produksi kertas coklat di wilayah jawa timur pada tanggal 16 Februari – 16 Maret 2021. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah metode observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Data diambil berupa laporan harian berupa vakum *wire section*, *furnish*, dan *internal bonding*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi microsoft excel. Setelah dilakukan pengolahan data, selanjutnya data akan dikaji dan dilakukan analisa dengan bantuan minitab sebagai *tools* dalam melakukan uji normalitas dan uji korelasi. Oleh karena itu penulis dapat memberikan kesimpulan dengan analisa menggunakan minitab. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut :



3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Physical Test Daily Report

Laporan harian penggunaan vakum *wire section* dilakukan setiap dua jam sekali oleh operator *paper machine*. Terdapat 17 vakum yang terdapat pada *wire section*, 3 diantaranya tidak akan masuk dalam perhitungan dikarenakan tidak berpengaruh terhadap proses *drainage* lembaran kertas. Laporan penggunaan vakum *wire section* diambil pada *DCS Paper Machine Brown Paper*.

Selain adanya laporan harian penggunaan vakum *wire section*, diambil juga laporan harian nilai *internal bonding*, laporan harian nilai *internal bonding* diambil dari *QC Paper Machine* dan diambil setiap dua jam sekali.

Pengambilan laporan harian penggunaan vakum *wire section* dan *internal bonding* terbagi menjadi 3 grade, yaitu 100GSM, 125 GSM, dan 150GSM.

Tidak hanya penggunaan vakum yang dilakukan perhitungan, adapun tambahan data sebagai pembanding yaitu *furnish*. Sama seperti penggunaan vakum *wire section* dan *internal bonding* pengambilan data *furnish* pada produksi *brown paper* ini dilakukan setiap 2 jam sekali. Pengambilan data *furnish* dilakukan pada grade 100GSM, 125GSM, dan 150GSM. Data *furnish* terdiri dari 3 kategori yaitu *Long Fiber (LF)*, *Short Fiber (SF)*, dan *Broke*.

Variable	N	Mean	StDev	Minimum	Median	Maximum
100GSM	50	-32278	998	-33974	-32484	-29784
125 GSM	50	-32612	1805	-35975	-33285	-28482
150 GSM	50	-34466	954	-35997	-34502	-31892
IB 100GSM	50	194,54	8,79	165,00	195,00	217,67
IB 125GSM	50	192,63	5,79	183,50	191,42	204,00
IB 150GSM	50	192,25	6,10	183,00	191,88	205,25
Furnish 100GSM						
LF100	50	36,080	1,700	33,000	36,500	39,000
SF100	50	40,140	4,281	33,000	41,000	47,000
BROKE100	50	23,780	3,971	16,000	25,000	30,000
Furnish 125GSM						
LF125	50	34,300	1,474	31,000	35,000	37,000
SF125	50	47,720	4,798	41,000	47,000	57,000
BROKE125	50	17,980	4,640	12,000	18,000	25,000
Furnish 150GSM						
LF150	50	35,480	0,839	33,000	35,000	38,000
SF150	50	49,900	4,001	39,000	52,000	53,000
BROKE150	50	14,620	4,299	12,000	12,000	25,000

Dari data yang didapat bisa dilihat perbandingan nilai mean antara penggunaan vakum, *furnish*, dan *internal bonding*. Nilai terbesar dari *internal bonding* ditunjukkan pada grade 100 dengan nilai *internal bonding* 194,54, sama halnya dengan *furnish* sebagai contoh *long fiber* didapat nilai terbesar pada grade 100GSM 36,08%, sedangkan untuk penggunaan vakum *wire section* nilai terbesar didapat pada grade 150GSM -34.466. hal ini menunjukkan bahwa *furnish* memiliki pengaruh lebih besar terhadap nilai *internal bonding* dibandingkan penggunaan vakum *wire section*.

3.2. Uji Korelasi

1. Uji korelasi Penggunaan vakum terhadap *internal bonding*
 - 100GSM

Pairwise Pearson Correlations

Sample 1	Sample 2	Correlation	P-Value
IB100GSM	100GSM	0,439	0,001

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Pearson-Correlation* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara penggunaan vakum dan *internal bonding* dengan nilai *pearson-correlation* sebesar 0,439 dan nilai *P-value* didapat sebesar 0,001.

Dilihat dari gambar tabel interpretasi hasil uji statistik, maka dapat diketahui bahwa hubungan korelasi antara penggunaan vakum *wire section* dan nilai *internal bonding* memiliki hubungan kuat. Sedangkan *P-value* yang didapat lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) yaitu 0,001 maka tidak melebihi daerah penolakan yang artinya hubungan kedua variabel signifikan.

- 125GSM

Pairwise Spearman Correlations

Sample 1	Sample 2	Correlation	P-Value
IB125GSM	125GSM	0,236	0,098

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman-Correlation*

pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara penggunaan vakum dan *internal bonding* dengan nilai *spearman-correlation* sebesar 0,236 dan nilai *P-value* didapat sebesar 0,098.

Dilihat dari gambar tabel interpretasi hasil uji statistik, maka dapat diketahui bahwa hubungan korelasi antara penggunaan vakum *wire section* dan nilai *internal bonding* memiliki hubungan moderat. Sedangkan *P-value* yang didapat lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) yaitu 0,098 maka melebihi daerah penolakan yang artinya hubungan kedua variabel tidak signifikan.

- 150GSM

Pairwise Pearson Correlations

Sample 1	Sample 2	Correlation	P-Value
IB150GSM	150GSM	0,280	0,049

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Pearson-Correlation* pada Minitab, didapatkan hasil korelasi antara penggunaan vakum dan *internal bonding* dengan nilai *pearson-correlation* sebesar 0,280 dan nilai *P-value* didapat sebesar 0,049.

Dilihat dari gambar tabel interpretasi hasil uji statistik, maka dapat diketahui bahwa hubungan korelasi antara penggunaan vakum *wire section* dan nilai *internal bonding* memiliki hubungan moderat. Sedangkan *P-value* yang didapat lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) yaitu 0,049 maka tidak melebihi daerah penolakan yang artinya hubungan kedua variabel signifikan.

- Uji korelasi *furnish* terhadap *internal bonding*
- 100GSM

Correlations

	LF 100GSM	SF 100GSM	Broke 100GSM
IB100GSM	0,045	0,011	0,113
P-Value	0,758	0,938	0,433

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman-Correlation* pada minitab, didapatkan hasil korelasi antara *furnish* dan *internal bonding* untuk *long fiber* terhadap *internal bonding* didapat 0,045 sehingga dalam intepretasi dikatakan memiliki Hubungan Kurang Berarti. Untuk *short fiber* terhadap *internal bonding* didapat 0,011 dan memiliki Hubungan Kurang Berarti. Sedangkan untuk *Broke* terhadap *internal bonding* didapat 0,113 yang artinya menurut intepretasi Hubungan Moderat.

Nilai *P-Value* yang didapat dari korelasi *furnish* dan *internal bonding* 100GSM, untuk *long fiber* 0,758 dan untuk *short fiber* 0,938 sedangkan untuk *broke* 0,433. Dari ketiga nilai *P-Value* tersebut memiliki nilai lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) dimana telah melebihi daerah penolakan yang artinya hubungan kedua variabel tidak signifikan.

- 125GSM

Correlations

	LF 125GSM	SF 125GSM	Broke 125GSM
IB125GSM	0,076	0,026	0,035
P-Value	0,601	0,858	0,811

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman-Correlation* pada minitab, didapatkan hasil korelasi antara *furnish* dan *internal bonding*, untuk *long fiber* terhadap *internal bonding* didapat 0,076 sehingga dalam intepretasi dikatakan memiliki Hubungan Kurang Berarti. Untuk *short fiber* terhadap *internal bonding* didapat 0,026 dan memiliki Hubungan Kurang Berarti. Sedangkan untuk *Broke* terhadap *internal bonding* didapat 0,035 yang artinya menurut intepretasi Hubungan Kurang Berarti.

Nilai *P-Value* yang didapat dari korelasi *furnish* dan *internal bonding* 125GSM, untuk *long fiber* 0,601 dan untuk *short fiber* 0,858 sedangkan untuk *broke* 0,811. Dari ketiga nilai *P-Value* tersebut memiliki nilai lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) dimana telah melebihi daerah penolakan yang artinya hubungan kedua variabel tidak signifikan.

- 150GSM

Correlations

	LF 150GSM	SF 150GSM	Broke 150GSM
IB150GSM	0,179	0,049	0,045
P-value	0,214	0,736	0,759

Dari hasil pengujian korelasi dengan menggunakan metoda *Spearman-Correlation* pada minitab, didapatkan hasil korelasi antara *furnish* dan *internal bonding*, untuk *long fiber* terhadap *internal bonding* didapat 0,179 sehingga dalam intepretasi dikatakan memiliki Hubungan Moderat. Untuk *short fiber* terhadap *internal bonding* didapat 0,049 dan memiliki Hubungan Kurang Berarti. Sedangkan untuk *Broke* terhadap *internal bonding* didapat 0,045 yang artinya menurut intepretasi Hubungan Kurang Berarti.

Nilai *P-Value* yang didapat dari korelasi *furnish* dan *internal bonding* 150GSM, untuk *long fiber* 0,214 dan untuk *short fiber* 0,736 sedangkan untuk *broke* 0,759. Dari ketiga nilai *P-Value* tersebut memiliki nilai lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) dimana telah melebihi daerah penolakan yang artinya hubungan kedua variabel tidak signifikan.

3.3. Analisa Perbandingan Penggunaan Vakum dan furnish

Dari hasil perhitungan korelasi yang didapat menunjukkan bahwa penggunaan

vakum *wire section* lebih berpengaruh terhadap nilai *internal bonding* dibandingkan *furnish* terhadap *internal bonding*, sedangkan dilihat dari analisa *physicaltestdaily report* atau laporan harian menunjukkan bahwa *furnish* memiliki pengaruh lebih terhadap *internal bonding* dibandingkan penggunaan vakum *wire section*. Berdasarkan hasil analisa mengapa dengan metoda korelasi penggunaan vakum *wire section* lebih berpengaruh dibanding *furnish* dikarenakan apabila ditarik garis lurus dalam proses pembuatan kertas terdapat beberapa tahap seperti SPE, yaitu tahap pengolahan bahan baku atau *furnish* dan *chemical*, selanjutnya tahap *paper machine* merupakan tahap terbentuknya lembaran kertas hingga jadi. Dari tahap tersebut nilai *internal bonding* dapat diketahui apabila kertas jadi atau di akhir proses *paper machine*, dan penggunaan vakum *wire section* juga berada dalam tahap *paper machine*. Sedangkan untuk *furnish* atau bahan baku berada di awal proses sehingga jika dilakukan perbandingan jarak antara *furnish* dengan *internal bonding* lebih jauh dibandingkan jarak vakum *wire section* dengan *internal bonding*. Dari hal ini menunjukkan apabila dilakukan perhitungan secara statistik seperti korelasi maka penggunaan vakum *wire section* memiliki pengaruh lebih.

4. Kesimpulan

1. A. Dalam uji korelasi Penggunaan Vakum *wire section* dan *internal bonding* pada produksi kertas coklat 100GSM menggunakan metoda *Pearson – Corellation* dikatakan memiliki Hubungan Kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,439 dan nilai *P-Value* 0,001 yang menyatakan hubungan kedua variabel signifikan.

B. Dalam uji korelasi Penggunaan Vakum *wire section* dan *internal bonding* pada produksi kertas coklat 125GSM menggunakan metoda *SpearmanRho – Corellation* dikatakan memiliki hubungan Moderat dengan nilai korelasi sebesar 0,236 dan nilai *P-Value* 0,098 yang menyatakan hubungan kedua variabel tidak signifikan.

C. Dalam uji korelasi Penggunaan Vakum *wire section* dan *internal bonding* pada produksi kertas coklat 150GSM menggunakan metoda *Pearson – Corellation* dikatakan memiliki hubungan Moderat dengan nilai korelasi sebesar 0,280 dan nilai *P-Value* 0,049 yang menyatakan hubungan kedua variabel signifikan.

Penggunaan vakum *wire section* berpengaruh terhadap *internal bonding*

yang ditunjukkan dengan hasil korelasi memiliki **Hubungan Moderat** hingga **Hubungan Kuat**, hal ini disebabkan karena dalam *wire section* merupakan pembentukan awal ikatan antar serat yang dibantu dengan adanya vakum.

2. A. Hubungan antara *furnish* terhadap *internal bonding* pada produksi kertas coklat 100GSM dilakukan dengan metoda *Spearman Rho – Corellation*, dan didapat nilai korelasi untuk LF 0,045 ; SF 0,011 ; Broke 0,113 sehingga untuk LF dan SF dikatakan memiliki Hubungan Kurang Berarti, sedangkan Broke memiliki Hubungan Moderat. Dan untuk *P-Value* didapat untuk LF 0,758 ; SF 0,938 ; Broke 0,433 sehingga dari nilai *P-Value* hubungan antara *furnish* dan *internal bonding* tidak signifikan

B. Hubungan antara *furnish* terhadap *internal bonding* pada produksi kertas coklat 125GSM dilakukan dengan metoda *Spearman Rho – Corellation*, dan didapat nilai korelasi untuk LF 0,076 ; SF 0,026 ; Broke 0,035 sehingga LF, SF, dan Broke dikatakan memiliki Hubungan Kurang Berarti. Dan untuk *P-Value* didapat untuk LF 0,601 ; SF 0,858 ; Broke 0,811 sehingga dari nilai *P-Value* hubungan antara *furnish* dan *internal bonding* tidak signifikan

C. Hubungan antara *furnish* terhadap *internal bonding* pada produksi kertas coklat 150GSM dilakukan dengan metoda *Spearman Rho – Corellation*, dan didapat nilai korelasi untuk LF 0,179 ; SF 0,049 ; Broke 0,045 sehingga untuk LF dikatakan memiliki Hubungan Moderat, sedangkan SF dan Broke memiliki Hubungan Kurang Berarti. Dan untuk *P-Value* didapat untuk LF 0,214 ; SF 0,736 ; Broke 0,759 sehingga dari nilai *P-Value* hubungan antara *furnish* dan *internal bonding* tidak signifikan

Penggunaan *furnish* memiliki pengaruh yang kecil terhadap *internal bonding* yang ditunjukkan dengan hasil korelasi yang memiliki **Hubungan Moderat** bahkan memiliki **Hubungan Kurang Berarti**, hal ini dikarenakan tidak ada perubahan pada *furnish* untuk mengejar nilai *internal bonding*.

3. Dari perhitungan korelasi Penggunaan vakum *wire section* terhadap *internal bonding* menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan nilai korelasi *furnish* terhadap *internal bonding*, hal ini dapat dilihat dari nilai *P-Value* yang menyatakan kedua variabel signifikan atau tidak

A. Penggunaan vakum terhadap *internal bonding*

Nilai P-Value penggunaan vakum 100GSM dipadat 0,001 dan 150GSM didapat 0,049 sehingga dikatakan hubungan variabel signifikan. Sedangkan untuk penggunaan vakum 125GSM didapat 0,098 yang menyatakan pada produksi 125GSM penggunaan vakum terhadap *internal bonding* tidak signifikan, hal ini dikarenakan data penggunaan vakum 125GSM yang tidak terdistribusi normal serta adanya perubahan penggunaan vakum yang signifikan.

B. Furnish terhadap *internal bonding*

Nilai P-Value *furnish* produksi kertas coklat 100GSM didapat LF 0,758 ; SF 0,938 ; Broke 0,433. Untuk 125GSM didapat LF 0,601 ; SF 0,858 ; Broke 0,811. Sedangkan untuk 150GSM didapat LF 0,214 ; SF 0,736 ; Broke 0,759 sehingga dari ketiga grade dinyatakan memiliki hubungan tidak signifikan, hal ini dikarenakan data *furnish* tidak terdistribusi normal, serta dalam penggunaan *furnish* tidak pernah ada perubahan.

4. Dari hasil analisa *daily report* didapatkan bahwa *furnish* lebih berpengaruh daripada penggunaan vakum terhadap *internal bonding*, namun setelah dilakukan uji korelasi penggunaan vakum lebih berpengaruh dibanding *furnish* terhadap *internal bonding* hal ini karena jarak dalam proses antara penggunaan vakum dengan *internal bonding* lebih dekat yaitu dalam lingkup proses *paper machine*, sedangkan *furnish* dengan *internal bonding* memiliki jarak terlalu jauh yaitu melewati dua proses SPE dan *paper machine*.

Ucapan terima kasih

Dari penelitian tersebut penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak industri kertas yang telah membantu dalam berlangsungnya penelitian ini dan semua pihak Institut Teknologi Sains Bandung yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan

5. Daftar Pustaka

Agung, I Gusti Ngurah, (2000). Analisis Statistika Sederhana untuk pengambilan keputusan. Jakarta : Universitas Indonesia

Arfah, Mahrani, (2017). Pemanfaatan limbah kertas menjadi kertas daur ulang bernilai tambah oleh mahasiswa

Biermaann, Christopher J. (1996). Handbook of Pulping and Paper Making Second Edition. America

Chang, Ching-ho, Shih-Tsung Yu, Yuan-Shing Perng (2017). Effects Of Furnish And Refining On Properties Of Household Paper. Da-Yeh University, Taiwan

Fallo, Janse Oktaviana, Adi Setiawan, Bambang S., (2013) UJI NORMALITAS BERDASARKAN METODE ANDERSON-DARLING, CRAMER-VON MISES DAN LILLIEFORSMENGGUNAKAN METODE BOOTSTRAP. Salatiga

Holik, Herbert, (2013). Handbook of paper and board. Second Revised and Enlarged Edition, Vol. 1

Hubbe, Martin A. , (2006). Bonding Between Cellulosic Fibers In The Absence And Presence Of Dry-Strength Agent. USA

Khosravani, Amir, Mehdi Rahmaninia (2013). The Potential of Nanosilica – Cationic Starch Wet End System for Applying Higher Filler Content in Fine Paper. Tarbiat Modares University. Iran

Pantaleo, Scott, Chairman, dkk, (2008). Papermaker's formulas. TIP 0502-7

Ramaswamy, S., (2003). Vacuum Dewatering During Paper Manufacturing. Drying Technology, Vol. 21, No. 4

Safitri, Widyanti Ratna, (2014). Pearson correlation analysis Determine The relationship between city population density with incident dengue fever of Surabaya in the year 2012-2014. Surabaya

Saragih, Johnson, Aldy Maulana, (2015). Penentuan komposisi optimum Buburan kertas kraft liner 150 gsm menggunakan metode mixture experiment

Susilawati, Luh kadek, supriyadi, dkk, (2017). Statistik Statistika. Denpasar : Universitas UDAYANA.