

**PENGENDALIAN PRODUCT WASTE PADA PROSES CARDING
UNTUK MEMPERBAIKI KUALITAS BENANG
DI PT. PRIMATEXCO INDONESIA BATANG**

Much. Djunaidi^{1*}, Burhanudin Alazhari²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta

¹PUSLOGIN (Pusat Studi Logistik dan Optimasi Industri) UMS

Jln. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162

*Email: much.djunaidi@ums.ac.id

Abstrak

Proses produksi yang dijalankan secara kontinu dan mesin-mesin produksi yang mendukung pada setiap tahap proses produksinya, akan meningkatkan kualitas produk. Ketercapaian kualitas produk benang dapat dikendalikan dengan pengendalian waste produksi. Waste produksi yang dipengaruhi oleh bahan baku, pekerja, alat produksi dan teknik produksi sesuai dengan standar operasionalnya, akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Waste produk dapat dikendalikan dengan optimal guna menghasilkan target produksi serta tidak mengesampingkan kualitas produk yang dihasilkan. Unit spinning dilakukan urutan proses produksi, yaitu blowing, carding, drawing, roving, ring spinning, dan winding. Kualitas benang yang dihasilkan ditentukan oleh hasil sliver pada proses carding. Dalam artikel ini diidentifikasi waste produk atau produk sisa dalam proses carding yang meliputi macam-macam waste yang dihasilkan, besar waste yang dihasilkan, serta pengaruh waste terhadap kualitas sliver. Jenis waste yang dihasilkan meliputi grain, nap dan trash. Adapun data yang diambil yaitu data test waste produk pada proses carding pada unit Spinning I-II dan data sliver quality test selama bulan Januari 2015 sampai dengan bulan Agustus 2015. Dengan adanya ukuran waste produk yang dihasilkan dan ukuran kualitas dari setiap inspeksi kualitas yang dilakukan, maka dapat diketahui tingkat pengaruh dan hubungan antara waste produk dan kualitas benang sliver yang dihasilkan.

Kata kunci: produksi, spinning, kualitas, waste, sliver.

1. PENDAHULUAN

Pada era ini, dunia terus mengalami perkembangan dan menciptakan iklim persaingan yang semakin tinggi. Setiap perusahaan dituntut untuk terus berupaya melakukan perbaikan untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Semua aktivitas perusahaan harus dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensinya. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas adalah pemborosan sumber daya (*waste*). *Waste* adalah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Menurut definisi dari Shigeo Shingo, terdapat 7 *waste* yaitu *overproduction* (produksi berlebih), *defect* (cacat), *unnecessary inventory* (penyimpanan tak perlu), *inappropriate processing* (proses tidak sesuai), *excessive transportation* (pemindahan berlebih), *waiting* (menunggu), dan *unnecessary motion* (gerak tak perlu) (Hines & Taylor, 2000).

PT. Primatexco Indonesia, yang berlokasi di kota Batang, Jawa Tengah, merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang tekstil dan produk tekstil (TPT), dengan orientasi pasar luar negeri (*export market*). Produk yang dihasilkan yaitu berupa benang dan kain, dengan berbagai jenis dan tingkat kualitas. Sehubungan dengan persaingan dan tuntutan ekspor produk benang dan kain, perusahaan terus melakukan peningkatan efisiensi untuk mendapatkan kualitas produk yang baik dengan biaya produksi yang minimal dan produktivitas yang optimal.

Jenis produk yang dihasilkan PT. Primatexco Indonesia berupa benang tenun, kain, printing dan *waste*. Benang tenun yang dihasilkan adalah benang tenun 100% cotton jenis CD40S, CM50S, CM60S, CM80S dan benang tenun *cotton polyester* (*siply*) dengan jenis CTO32 dan CTO23. Benang *siply* adalah produk baru dengan komposisi bagian tengah benang serat polyester 30% dilapisi atau dikelilingi serat cotton 70%.

Kain yang dihasilkan dari mesin *shuttle* adalah Prima, Primiissima, Berkolin, dan Voilissima. Sedangkan yang dihasilkan dari mesin *air jet loom* adalah Prima, Berkolin atau Broad cloth, Primiissima, Sateen, Voilee, Twill, Pique dan Selpy (Palyester).

Spinning merupakan tahap paling awal dalam proses pembuatan benang. Tahap *spinning* juga sering disebut dengan istilah tahap pemintalan. Rincian proses pada tahap *spinning* ini meliputi: *blowing*, *carding*, *drawing*, *roving*, *ring spinning*, dan *winding*. *Blowing* dimulai dengan membuka kapas mentah yang masih menggumpal, yang dilanjutkan dengan proses memberihkan kotoran (*foreign matters*) yang masih melekat, dan dilanjutkan dengan pencampuran kapas dari beberapa grade dan panjang tertentu dengan proporsi tertentu. Proses *blowing* menghasilkan kapas *lap sheet*.

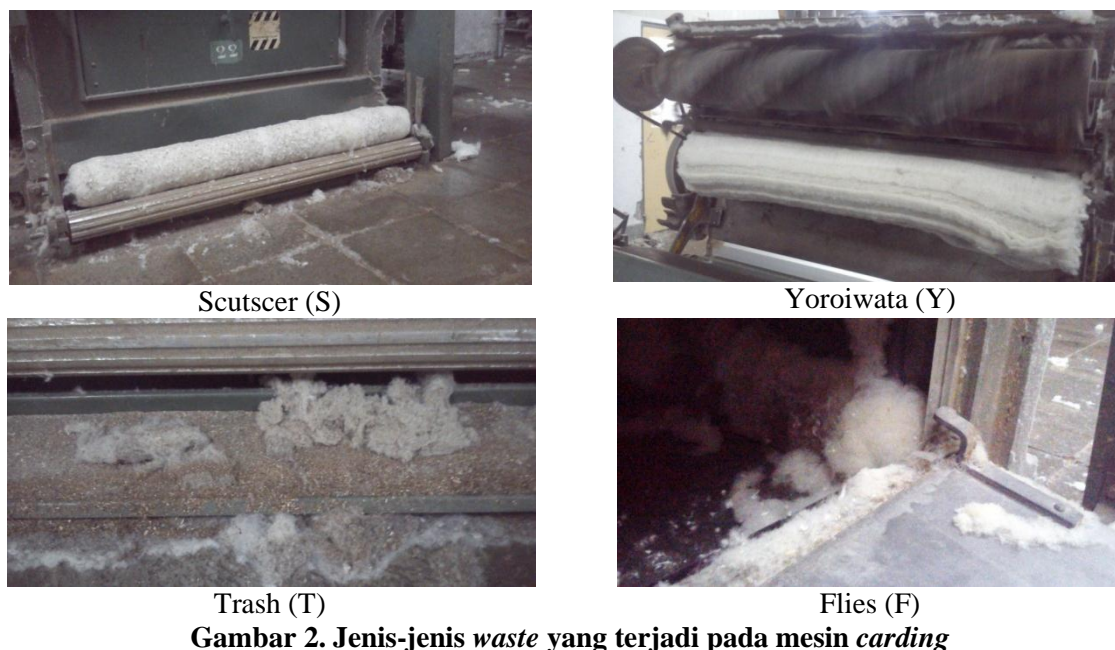
Proses *carding* diawali dengan membersihkan kapas *lap sheet* dari kotoran-kotoran yang lebih kecil, yang dilanjutkan dengan menyisihkan serat-serat pendek. Dari hasil proses *carding* atau penggarukan ini diperoleh bentuk bahan benang awal yang disebut “sliver”. Pada proses *drawing* terdapat tiga tahapan, yaitu *drafting* atau penarikan, *doubling* yaitu perangkapan, serta *mixing* atau pencampuran, dimana ketiga proses tersebut dilakukan dalam waktu bersamaan sehingga akan diperoleh sliver yang lebih homogen atau memiliki serat-serat yang sejajar.

Pada proses *roving* dibagi menjadi dua tahapan, yaitu *drafting* dan *twisting*. Pada tahap *drafting* dilakukan penarikan agar diperoleh sliver dengan bentuk yang lebih kecil, sedangkan pada proses *twisting* dilakukan proses pemlintiran. Dari proses *roving* ini diperoleh bentuk *roving yarn* atau pra benang. Proses *roving* ini sering disebut dengan pemintalan tahap pertama. Proses *ring spinning* hampir mirip dengan proses *roving*, yaitu memiliki tahapan *drafting* dan *twisting*. Proses ini disebut dengan pemintalan tahap kedua. Dari proses *ring spinning* ini diperoleh benang yang telah jadi dan telah digulung pada cop atau palet. Adapun proses *winding* merupakan tahapan akhir dari proses *spinning*, dimana benang dalam *cop* digulung pada *paper cone* hingga benang menjadi dalam bentuk *cheese*.

Salah satu upaya peningkatan produktivitas adalah dengan memperbaiki kualitas produk atau dengan mengurangi waste produk. Pada tahapan *spinning* ini, waste dihasilkan pada saat proses *carding*. Gambar 1 menunjukkan bentuk mesin yang digunakan untuk melakukan proses *carding*. Pada proses *carding* ini dihasilkan 4 jenis waste, yaitu *scutscer* (S), *yoroiwata* (Y), *trash* (T) dan *flies* (F). Tampilan waste yang dihasilkan pada proses *carding* ini dapat dilihat pada Gambar 2. *Scutscer* (S) merupakan sisa kapas yang menggumpal yang dikeluarkan dari bagian bawah mesin *carding*. *Scutscer* terkumpul pada besi gulungan yang berputar. *Yoroiwata* (Y) merupakan sisa kapas yang terdiri dari serat kapas yang terlalu pendek dan tersaring oleh mesin *carding*, kemudian terkumpul melalui gulungan besi yang berputar pada mesin *carding* bagian depan. *Trash* (T) merupakan sisa kotoran yang dikeluarkan oleh mesin *carding* yang berupa kulit-kulit bunga kapas atau material padat lainnya, yang terbawa pada jalur pemisahan pada *scutscer* tetapi tidak ikut pada gulungan *scutscer*. *Flies* (F) merupakan sisa kotoran kapas yang berupa hamburan kapas halus dalam ruang mesin *carding*, kemudian diembuskan ke dalam ruang *flies* dalam mesin *carding*. Hamburan kapas halus ini tidak terbawa ke dalam hasil benang sliver karena kualitasnya kurang baik.



Gambar 1. Mesin *Carding*



Gambar 2. Jenis-jenis waste yang terjadi pada mesin carding

2. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di PT. Primatexco Indonesia unit Spinning I-II yang berlokasi di Jalan Jenderal Urip Sumoharjo, Desa Sambong, Kabupaten Batang. Data yang diambil yaitu data *test waste product* (produk cacat) pada proses *carding* di Unit Spinning I-II dan data *sliver quality test* selama bulan Januari 2015 sampai dengan bulan Agustus 2015. Jenis produk yang diamati dalam artikel ini adalah produk benang dari jenis cotton CD40.

Pengolahan data dan analisis hasilnya dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS Statistic 17. Analisis yang digunakan dalam *software* ini yaitu *regression analyze* dan *correlation analyze* (Santoso, 2001). *Software* SPSS ini membantu dalam pengolahan data untuk mengukur kriteria sebab akibat dan kriteria hubungan dari data *waste produk* terhadap data kualitas produk untuk proses produksi pada mesin *carding*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data hasil uji kualitas benang sliver

Data banyaknya waste berdasarkan jenisnya untuk pengolahan benang cotton CD40 yang diperoleh dari proses *carding* Unit Spinning I-II untuk kurun waktu bulan Januari sampai dengan bulan Agustus 2015, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data quality test waste benang sliver pada proses carding Unit Spinning I-II bulan Januari s/d Agustus 2015

Proses	SP	No Mesin	BB Lap (kg)	BB Sliver (kg)	Waste (gram)				\sum age Waste (gram)	\sum % age W	Grain (Gr)	Nap (N)	Trash (T)
					S	Y	T	F					
CD 40	I	42	24,94	12,72	515,9	994,5	11,2	13,6	1535,2	6,35	337,7	29	22
CD 40	I	43	24,85	11,88	695,5	727,3	19,5	25,0	1467,3	6,07	346,4	30	22
CD 40	I	44	24,57	12,00	453,1	655,1	12,8	11,1	1132,1	4,68	385,7	32	24
CD 40	I	45	24,78	12,82	580,5	657,5	6,4	17,9	1262,3	5,22	364,8	31	23
CD 40	I	46	25,18	11,50	354,1	579,4	4,4	20,0	957,9	3,96	394,3	33	25
CD 40	I	47	24,87	22,72	910,2	864,7	7,0	4,9	1786,8	7,39	345,8	25	20
CD 40	I	51	24,47	23,36	570,2	661,0	5,2	12,9	1249,3	5,17	357,6	31	24
CD 40	I	1	24,90	22,80	826,9	652,0	12,0	19,1	1510,0	6,25	328,7	29	22
CD 40	I	2	24,54	23,24	394,9	569,8	9,7	14,5	988,9	4,09	383,1	33	23
CD 40	I	3	25,10	23,44	449,9	669,9	8,8	17,7	1146,3	4,74	366,0	31	23
CD 40	I	4	24,38	22,68	534,1	541,8	15,7	18,5	1110,1	4,59	366,3	32	25
CD 40	I	5	24,88	23,44	462,9	540,0	8,2	21,2	1032,3	4,27	377,8	32	23
CD 40	I	47	24,83	22,36	720,5	696,1	12,4	7,2	1436,2	5,94	332,4	30	22
CD 40	I	51	24,93	22,94	577,1	669,5	14,5	8,6	1269,7	5,25	348,8	31	20

Tabel 1. Data quality test waste benang sliver pada proses carding Unit Spinning I-II bulan Januari s/d Agustus 2015 (lanjutan)

Proses	SP	No Mesin	BB Lap (kg)	BB Sliver (kg)	Waste (gram)				Σ age Waste (gram)	Σ % age W	Grain (Gr)	Nap (N)	Trash (T)
					S	Y	T	F					
CD 40	II	6	24,45	23,24	385,6	472,6	5,6	23,0	886,8	3,67	396,7	33	25
CD 40	II	7	24,25	22,54	781,7	547,5	9,3	14,0	1352,5	5,60	337,9	30	22
CD 40	II	8	24,47	23,96	423,0	553,2	4,9	22,0	1003,1	4,15	373,4	31	23
CD 40	II	9	24,81	23,06	383,2	805,9	5,3	19,7	1214,1	5,02	338,1	29	23
CD 40	II	10	24,57	23,02	486,8	582,2	6,1	17,7	1092,8	4,52	376,6	31	24
CD 40	I	7	24,90	23,54	799,1	609,1	20,8	5,3	1434,3	5,93	340,6	28	23
CD 40	I	11	24,26	23,02	453,4	533,7	24,6	8,2	1019,9	4,22	387,6	33	24
CD 40	I	12	24,55	23,83	332,4	751,3	36,9	4,5	1125,1	4,65	375,7	31	24
CD 40	I	13	24,47	23,15	419,1	706,1	28,1	7,3	1160,6	4,80	394,3	31	22
CD 40	I	14	24,44	23,28	655,1	623,9	29,9	8,3	1317,2	5,45	327,8	28	23
CD 40	I	15	24,41	23,37	528,5	679,6	25,9	9,1	1243,1	5,14	334,7	29	22
CD 40	I	1	24,32	22,64	804,9	507,1	21,6	12,7	1346,3	5,57	365,8	30	22
CD 40	I	2	24,38	22,82	413,3	648,7	21,3	13,8	1097,1	4,54	417,9	31	24
CD 40	I	22	25,20	23,72	429,1	581,2	29,1	9,2	1048,6	4,34	392,3	32	24
CD 40	I	23	24,90	23,46	384,1	505,3	26,4	5,2	921,0	3,81	385,3	31	25
CD 40	I	25	24,40	22,40	394,1	483,0	13,8	6,2	897,1	3,71	382,6	31	26
CD 40	I	3	24,50	23,64	537,7	750,5	24,2	5,6	1318,0	5,45	369,3	30	24
CD 40	I	4	25,25	23,12	525,5	552,8	20,3	8,8	1107,4	4,58	388,5	34	23
CD 40	I	26	24,85	23,46	314,2	697,2	39,3	10,3	1061,0	4,39	360,1	33	24
CD 40	I	27	25,15	23,84	414,1	545,8	41,6	9,5	1011,0	4,18	401,1	31	24
CD 40	I	29	24,94	24,12	505,9	742,7	46,3	6,0	1300,9	5,38	391,0	30	20
CD 40	I	5	24,40	23,12	476,3	565,1	14,6	8,2	1064,2	4,40	447,9	33	24
CD 40	I	6	24,78	22,84	952,7	626,2	23,8	7,9	1610,6	6,66	369,7	28	21
CD 40	I	30	24,78	22,58	411,6	933,2	37,9	15,5	1398,2	5,78	375,9	28	22
CD 40	I	31	24,78	21,78	824,4	564,3	26,9	13,8	1429,4	5,91	360,6	29	21
CD 40	I	32	24,82	23,00	295,5	777,1	33,2	8,8	1114,6	4,61	377,2	30	25
CD 40	I	33	24,50	23,20	346,1	501,2	15,9	11,5	874,7	3,62	369,7	30	26
CD 40	II	7	24,56	23,26	359,7	655,5	23,7	8,6	1047,5	4,33	387,3	33	24
CD 40	II	8	24,72	22,50	533,5	738,7	13,5	10,7	1296,4	5,36	370,7	30	24
CD 40	II	9	24,60	23,30	370,7	615,5	24,8	8,5	1019,5	4,22	361,8	34	26
Rata-rata			24,70	21,88	522,4	644,0	19,2	12,1	1197,7	4,95	370,3	30,7	23,2

3.2. Data statistik deskriptif untuk analisis regresi

Analisis atau pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software SPSS Statistic 17, meliputi yaitu *regression analyze* dan *correlation analyze*. Cakupan yang dijangkau jenis analisis tersebut yaitu mengukur pada kriteria sebab akibat dan kriteria hubungan dari data *waste* produk terhadap data kualitas produk untuk proses produksi pada mesin carding.

Tabel 2. Data statistik deskriptif pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas grain benang sliver CD40

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Percent_Waste	4.954	.8668	44
Grain	370.31	24.746	44

Tabel 3. Data statistik deskriptif pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas nap benang sliver CD40

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Percent_Waste	4.954	0.8668	44
Nap	30.70	1.850	44

Tabel 4. Data statistik deskriptif pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas trash benang sliver CD40

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Percent_Waste	4.954	0.8668	44
Trash	23.23	1.538	44

Data deskriptif menunjukkan nilai rata-rata dari 44 data waste yang diperoleh, ditunjukkan pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 4.. Persen *waste* rata-rata untuk jenis *grain*, *nap* dan *trash* adalah sama, yaitu sebesar 4,954%. Rata-rata jumlah waste yang dihasilkan selama periode pengamatan adalah *grain* sebesar 370,31 gr (Tabel 2), *nap* sebesar 30,70 gr (Tabel 3), dan *trash* yaitu 23,23 gr (Tabel 4).

Tabel 5. Analisis model summary pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas grain benang sliver CD40

Model Summary ^b		
R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0.358	0.603	0.7027

Tabel 6. Analisis model summary pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas nap benang sliver CD40

Model Summary ^b		
R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0.612	0.603	0.5463

Tabel 7. Analisis model summary pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas trash benang Sliver CD40

Model Summary ^b		
R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0.591	0.581	0.5608

Tingkat korelasi atau hubungan antara persen waste dan nilai jenis waste ditunjukkan oleh angka R, yang diperoleh dari akar kuadrat nilai R square yang dihasilkan dari SPSS. Angka R yang bernilai lebih dari 0,5 menunjukkan korelasi yang kuat. Nilai angka R untuk masing-masing jenis waste adalah *grain* sebesar 0,598 (Tabel 5), *nap* sebesar 0,782 (Tabel 6) dan *trash* sebesar 0,769 (Tabel 7), menunjukkan bahwa semua jenis *waste* memiliki korelasi yang kuat antara persen *waste* dengan jenis *waste*-nya.

Standard error of the estimate menunjukkan tingkat ketepatan prediksi regresi. *Standard error of the estimate* untuk *grain* bernilai 0,7027 (Tabel 5), untuk *nap* bernilai 0,5463 (Tabel 6), dan untuk *trash* bernilai 0,5608 (Tabel 7). Nilai tersebut menunjukkan bahwa prediksi regresi yang dihasilkan memiliki tingkat ketepatan yang cukup tinggi.

3.3. Analisis ANOVA pada analisis regresi

Analisis varians atau analysis of variance (ANOVA) menguji dua varians berdasarkan hipotesis nol bahwa kedua varians itu sama. Varians pertama adalah varians antar contoh (*among samples*) dan varians kedua adalah varians di dalam masing-masing contoh (*within samples*). Dengan ide semacam ini, analisis varians dengan dua contoh memberikan hasil yang sama dengan uji-t untuk dua rerata (mean).

Tabel 8. Analisis ANOVA pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas grain benang sliver CD40

ANOVA ^b					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	11.570	1	11.570	23.434	0.000 ^a
Residual	20.737	42	.494		
Total	32.307	43			

Tabel 9. Analisis ANOVA pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas nap benang sliver CD40

ANOVA ^b					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	19.773	1	19.773	66.258	0.000 ^a
Residual	12.534	42	0.298		
Total	32.307	43			

Tabel 10. Analisis ANOVA pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas trash benang sliver CD40

ANOVA ^b					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	19.097	1	19.097	60.719	0.000 ^a
Residual	13.210	42	0.315		
Total	32.307	43			

Bagian ANOVA menggambarkan tingkat signifikansi. Nilai F_{hitung} yang positif dan tingkat signifikansi lebih kecil dari 0,05 menunjukkan hubungan kuat antara persen waste dengan nilai waste. Untuk jenis *grain*, nilai F_{hitung} 23,434 dan tingkat signifikansi sebesar 0,000 (Tabel 8). Untuk jenis *nap*, nilai F_{hitung} 19,773 dan tingkat signifikansi sebesar 0,000 (Tabel 9). Adapun untuk jenis *trash*, nilai F_{hitung} 60,719 dan tingkat signifikansi sebesar 0,000 (Tabel 10). Hal itu menunjukkan bahwa untuk *grain*, *nap*, dan *trash*, model regresi dapat dipakai memprediksi tingkat produktivitas karena hubungan antara persen waste dengan nilai waste yang sangat kuat.

Tabel 11. Analisis koefisien pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas grain benang sliver CD40

Coefficients ^a				
Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
B	Std. Error	Beta	t	Sig.
12.716	1.607		7.913	0.000
-.021	0.004	-.598	-4.841	0.000

Tabel 12. Analisis koefisien pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas nap benang sliver CD40

Coefficients ^a				
Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
B	Std. Error	Beta	t	Sig.
16.209	1.385		11.702	0.000
-0.367	0.045	-.782	-8.140	0.000

Tabel 13. Analisis koefisien pada analisis regresi untuk persen waste terhadap kualitas trash benang sliver CD40

Coefficients ^a				
Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
B	Std. Error	Beta	t	Sig.
15.018	1.294		11.603	0.000
-0.433	0.056	-0.769	-7.792	0.000

Uji t digunakan untuk menguji signifikansi konstanta dan setiap variabel independent. Hipotesis yang dibangun adalah sebagai berikut, H_0 menunjukkan koefisien regresi tidak signifikan dan H_1 menunjukkan koefisien regresi signifikan. Pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: jika Sig. > 0,05 maka H_0 diterima, jika Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak, H_1 diterima. Pada Tabel 11 sampai dengan Tabel 13 terlihat bahwa nilai Sig. < 0,05 untuk semua jenis *grain*, *nap* dan *trash*. Hal tersebut menunjukkan bahwa koefisien regresi signifikan.

Pada perhitungan analisis regresi diatas, persamaan regresi yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- Tabel 11, persamaan regresi untuk *Grain* yaitu $Y = 12,716 - 0,021X$.
- Tabel 12, persamaan regresi untuk *Nap* yaitu $Y = 16,209 - 0,367X$.
- Tabel 13, persamaan regresi untuk *Trash* yaitu $Y = 15,018 - 0,433X$.

Pada penafsiran angka korelasi atau *pearson correlation*, ada dua hal dalam penafsiran korelasi, yaitu tanda ‘+’ atau ‘-’ yang berhubungan dengan arah korelasi, serta kuat tidaknya korelasi. Tanda ‘+’ menunjukkan korelasi positif, sedangkan tanda ‘-’ menunjukkan korelasi negatif.

Tabel 14. Analisis korelasi untuk persen waste terhadap kualitas grain benang sliver CD40

		Percent_Waste	Grain
Percent_Waste	Pearson Correlation	1	-0.598**
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	44	44
Grain	Pearson Correlation	-0.598**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	44	44

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 15. Analisis korelasi untuk persen waste terhadap kualitas nap benang sliver CD40

		Percent_Waste	Nap
Percent_Waste	Pearson Correlation	1	-0.782
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	44	44
Nap	Pearson Correlation	-0.782**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	44	44

Tabel 16. Analisis korelasi untuk persen waste terhadap kualitas trash benang sliver CD40

		Percent_Waste	Trash
Percent_Waste	Pearson Correlation	1	-0.769
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	44	44
Trash	Pearson Correlation	-0.769**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	44	44

Angka korelasi antara persen waste dengan *grain*, didapat angka -0,598 (Tabel 14). Angka korelasi antara persen waste dengan *nap*, didapat angka -0,782 (Tabel 15). Angka korelasi antara persen waste dengan *trash*, didapat angka -0,769 (Tabel 16). Hal ini berarti arah korelasi negatif, artinya semakin besar nilai persen waste yang dihasilkan maka nilai *grain*, *nap* dan *trash* pada benang sliver CD40 semakin kecil. Hal ini menunjukkan korelasi kuat berkebalikan antara persen waste terhadap nilai *grain*, *nap*, dan *trash* pada benang sliver CD40.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk analisis pengaruh *product waste* terhadap kualitas *grain*, *nap* dan *trash* maka dapat disimpulkan sebagai berikut adalah sebagai berikut:

- a. Dari data check waste mesin *carding* pada Unit Spinning I-II dalam kurun waktu bulan Januari – Agustus 2015 terdapat 4 jenis *product waste* yang dihasilkan, yaitu *schutscer*, *yoroiwata*, *trash* dan *flies*.
- b. Dari analisis data yang dilakukan dengan metode regresi dan korelasi yaitu besar *waste* produk oleh mesin *carding* mempengaruhi kualitas sliver dalam bentuk *grain*, *nap* dan *trash*.
- c. Semakin besar *waste* yang dihasilkan oleh mesin *carding*, maka semakin kecil nilai *grain*, *nap* dan *trash*. Sehingga kualitas benang yang dihasilkan akan semakin baik.
- d. Dari analisis data, pengaruh persen *waste* terhadap *grain*, *nap* dan *trash* kesemuanya memiliki nilai pengaruh yang sangat besar pada uji kualitas benang sliver CD40.

DAFTAR PUSTAKA

- Hines, P., Taylor, D. 2000. *Going Lean*. Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School.
- Mitra, A., 1998, *Fundamental of Quality Control and Improvement*, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Santoso, S., 2001, *SPSS Versi 10: Mengolah Data Statistik Secara Profesional*, Gramedia, Jakarta.
- Sudjana, 1995, *Desain dan Analisis Eksperimen*, Tarsito, Bandung.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., 1989, *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*, Edisi ke-4, ITB, Bandung.
- Pujotomo, D., 2006, *Penentuan Faktor dan Taraf Faktor dalam Pengendalian Kualitas Produksi Benang PCM di PT Apac Inti Corpora dengan Metode Desain Eksperimen*, online pada <http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/view/2214> (diakses 20 Agustus 2015).