

Pengaruh Perawatan Pencegahan Frekwensi Gerinda *Top Roller* Terhadap Ketidakrataan Sliver Kapas 100 % Drawing Breaker Pada Pabrik Pemintalan Benang

Giyanto *)

Program Studi Teknik Industri , Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf
 Jalan Maulana Yusuf Kota Tangerang.

Email : giyanto_wonri@ymail.com *)

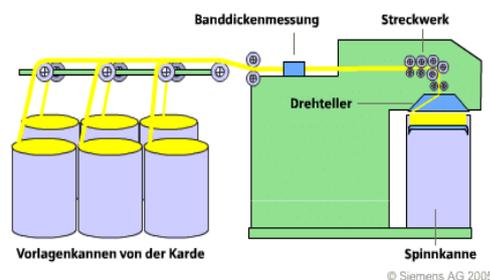
Abstrak/Abstract	Katakunci/ Keywords
<p>Baik dan buruknya ketidakrataan sliver mesin drawing breaker akan menyebabkan baik buruknya ketidakrataan benang yang akan dihasilkan, karena sliver mesin drawing breaker adalah merupakan rangkaian urutan proses pembuatan benang kapas. Benang dengan nilai ketidakrataannya yang tinggi menggambarkan bahwa benang banyak tempat tebal dan tipis pada penampang benangnya. Benang yang nilai ketidakrataannya tinggi akan menyebabkan benang akan putus pada tempat tempat yang tipis sehingga mempengaruhi efisiensi produksi. Untuk itu diadakan penelitian di mesin drawing breaker terhadap parameter-parameter proses yang bisa menyebabkan nilai ketidakrataannya tinggi. Penelitian dilakukan di mesin Drawing breaker dengan menggunakan rancangan acak lengkap(RAL) dengan tiga kali ulangan. Faktor-faktor yang diteliti yaitu frekwensi gerinda top roller yang terdiri dari frekwensi 4 minggu, 5 minggu, 6 minggu, 7 minggu dan 8 minggu sekali. Analisa data yang dipakai untuk menganalisa Analisis of variance (Anova)satu arah. Karena ketidakrataan sliver yang diharapkan adalah serendah mungkin, maka kriteria yang dipakai adalah semakin kecil semakin baik. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa frekwensi gerinda top roller 4 minggu sekali menghasilkan nilai ketidakrataan sliver (μ %) yang paling rendah yaitu 2,47.</p>	<p>Kata kunci: Ketidakrataan sliver, Anova satu arah, perawatan pencegahan</p>
<p>Good and bad sliver breaker draw frame will cause good or bad yarn unevenness that will be produced, because breaker draw frame sliver is a series of sequences of cotton yarn manufacturing process. Yarn with a high unevenness value indicates that the yarn has many thick and thin spots in the cross section of the yarn. Yarn with a high unevenness value will cause the yarn to break in thin places, thus affecting production efficiency. For this reason, research was carried out on the breaker draw frame on process parameters that could cause high unevenness values. The study was conducted in a Drawing breaker machine using a completely randomized design (CRD) with three replications. The factors studied were the top roller grinding frequency which consisted of a frequency of 4 weeks, 5 weeks, 6 weeks, 7 weeks and 8 weeks. Analysis of the data used to analyze the analysis of variance (Anova) one way. Because the expected sliver unevenness is as low as possible, the criterion used is that the smaller the better. The experimental results show that the top roller grinding frequency every 4 weeks produces the lowest sliver unevenness value (μ %) which is 2.47.</p>	<p>Keywords : Sliver unevenness, one-way ANOVA, preventive maintenance.</p>

1. PENDAHULUAN

Industri tekstil pada saat ini sedang mengalami persaingan yang cukup ketat, sehingga mengharuskan produsen dapat menjaga dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas suatu produk merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat eksis ditengah ketatnya persaingan dalam dunia industri. Selain Jumlah produksi tidak kalah pentingnya yaitu masalah mutu benang(*Quality*), karena dengan adanya mutu benang yang bagus benang dapat bersaing dipasaran sehingga dapat melangsungkan kesinambungan operational perusahaan.

Perawatan pencegahan didefinisikan suatu kegiatan pencegahan (*preventif*) dan perbaikan (*repair*). Kegiatan perawatan pencegahan meliputi : kegiatan rutin (*routine activities*), inspeksi berkala (*priodic inspection*) dan reparasi preventif (*preventive repair*). Perawatan pencegahan mempunyai peranan yang penting dalam suatu industri. Oleh karena itu masalah perawatan pencegahan perlu mendapatkan perhatian yang khusus diantaranya adalah dengan meningkatkan atau meninjau kembali program perawatan pencegahan yang ada di sesuaikan dengan kondisi proses yang ada. Biasanya perawatan pencegahan secara umum telah diatur dalam buku petunjuk mesin tersebut.

Mesin Drawing breakers merupakan rangkaian proses dalam pembuatan benang yang berfungsi merangkap 6 sampai 8 sliver mesin carding sehingga didapatkan sliver yang lebih rata seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1.

Mesin Drawing Breaker

Pada mesin drawing breaker selain proses perangkapan juga terjadi adanya proses penarikan (*drafting*) yang bertujuan untuk memperkecil berat persatuan panjang. Proses *drafting* terjadi karena adanya 3 pasang rol peregang yang kecepatannya makin ke depan makin cepat. Setiap rol peregang diperlukan rol bawah (*bottom roller*) yang bersifat aktif dan rol atas (*top roller*) bersifat pasif artinya berputarnya rol karena pengaruh putaran rol bawah. Agar didapatkan *drafting* yang sempurna salah satunya ditentukan oleh kondisi rol atas (*top roller*). Rol atas terbuat dari baja yang dilapisi bahan yang lebih lunak yaitu karet sintesis yang mempunyai kekerasan (*hardness*) agar dapan memberi jepitan material yang lebih baik. Secara umum perawatan berkala top roller adalah penggerindaan secara periodik, penyinaran dengan sinar X agar didapatkan roller yang permukaannya rata dan tidak licin sehingga mampu menjepit serat dengan sempurna. Gambar top rolller seprti pada gambar 2.



Gambar 2.

Top roller Drawing Breaker

Masalah yang dihadapi perusahaan selama ini adalah nilai ketidakrataan sliver hasil mesin drawing breaker masih melebihi standar yang telah ditetapkan perusahaan yaitu standarnya 2,5 % nilai ketidakrataannya 2,8 %. Dimana kriteria nilai ketidakrataan sliver adalah makin kecil makin baik (*smaller is better*).

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu diadakan suatu penelitian untuk menentukan selang waktu (*frekwensi*) penggerindaan *top roller* yang tepat sehingga didapatkan mutu sliver yang masih bagus.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana bisa menurunkan nilai ketidakrataan sliver mesin drawing breaker dengan menentukan frekwensi gerinda *top roller* melalui percobaan.

2. METODE

a. Variabel bebas atau faktor terkendali.

Bentuk penelitian adalah *eksperimental*, dengan rancangan percobaan berbentuk monofactor yaitu selang waktu gerinda top roller dengan frekwensi : 4 minggu, 5 minggu, 6 minggu, 7 minggu dan 8 minggu sekali.dengan pengulangan (repetisi) 3 kali yang desain percobaanya seperti pada tabel 1.

Tabel 1.

Desain penelitian monofactor

Repetisi (r)	Frekwensi Gerinda Top Roller (minggu)				
	4	5	6	7	8
1	X11	X21	X31	X41	X51
2	X12	X22	X32	X42	X52
3	X13	X23	X33	X43	X53

Keterangan :

X11,X12,X13 = Frekwensi gerinda top roller 4

Minggu sekali dengan r = 1,2,3

X21,X22,X23 = Frekwensi gerinda top roller 5

Minggu sekali dengan $r = 1,2,3$

X31,X32,X33 = Frekwensi gerinda top roller 6

Minggu sekali dengan $r = 1,2,3$

X41,X42,X43 = Frekwensi gerinda top roller 7

Minggu sekali dengan $r = 1,2,3$

X51,X52,X53 = Frekwensi gerinda top roller 8

Minggu sekali dengan $r = 1,2,3$

b. Variabel Respon.

Variabel respon atau karakteristik kualitas yang menjadi perbaikan dalam penelitian adalah ketidakrataan sliver (μ %) mesin drawing breaker dimana nilai ketidakrataan sliver makin kecil makin baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian Ketidakrataan sliver (μ %).

Dalam penelitian ini setelah mesin disetting sesuai variasi penelitian yang diuji dengan metode Anova dalam bentuk rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 treatment (t) serta 3 kali repitisi (r), kemudian didata ketidakrataan slivernya yang penataannya seperti pada tabel 2.

Tabel 2.
 Model penataan data monofactor RAL, $t=5, r=3$.

r	Treatment (t)					Total (T.j)	Rata rata
	1	2	3	4	5		
1	X11	X21	X31	X41	X51	T.1	X.1
2	X12	X22	X32	X42	X52	T.2	X.2
3	X13	X23	X33	X43	X53	T.3	X.3
Jumlah (Ti)	T1.	T2.	T3.	T4.	T5.	T..	
Rata-2	X1.	X2.	X3.	X4.	X5.		X..

Model Matematis.

- X_{ij} = $\mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$
- X_{ij} = Variabel terikat sebagai akibat perlakuan ke i dan ulangan ke j
- μ = Nilai mean dari seluruh populasi pengamatan yang ada
- α_i = Adalah efek dari pengaruh baris
- ϵ_{ij} = efec yang sebenarnya dari eksperimen ulangan ke j dan berasal dari perlakuan ke i

Hipotesis yang diambil adalah sbb :

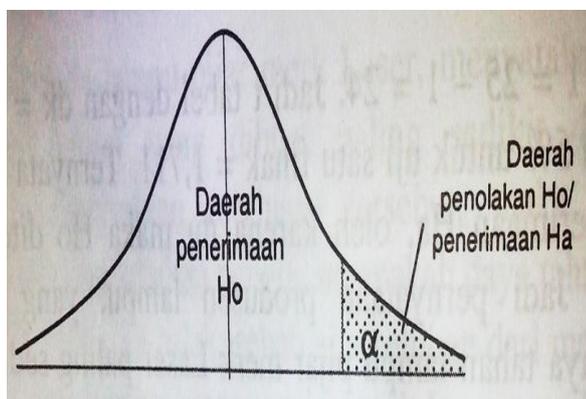
- $H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots \alpha_r = 0$
- $H_A =$ paling sedikit satu diantara $\alpha_i \neq 0$

Daerah Kritis

Daerah penerimaan dan daerah penolakan didapat dari tabel nilai F pada taraf signifikansi 5 % dan 1 %, dimana nilai db perlakuan = $t-1 = 5-1 = 4$, dan db galat = $t(r-1) = 5 \times (3-1) = 10$. Sehingga diperoleh daerah kritisnya untuk penelitian single side dengan kriteria makin kecil makin baik seperti pada gambar 3.

$$F^4_{10}(0,05) = 3,48$$

$$F^4_{10}(0,01) = 5,99$$



Gambar 3.
 Daerah Kritis Penelitian Single side

b. Hasil Penelitian

Data ketidakrataan sliver mesin drawing breaker yang diperoleh dari hasil percobaan kemudian untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan antara perlakuan dianalisa dengan anova satu arah seperti pada tabel 3.

Tabel 3.
 Data Ketidakrataan sliver (μ) dalam %

r	Treatmen (t)					Total (T.j)	Rata rata
	1	2	3	4	5		
1	2,5	2,5	2,5	2,6	2,7	12,8	2,56
2	2,5	2,4	2,6	2,6	2,7	12,8	2,56
3	2,4	2,6	2,6	2,7	2,9	13,2	2,64
Jumlah (Ti)	7,4	7,5	7,7	7,9	8,3	38,8	
Rata-2	2,47	2,50	2,57	2,63	2,77		

c. Perhitungan Analisis Varians

- Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2}{t.r}$$

$$JKT = 2,5^2 + 2,5^2 + \dots + 2,9^2 - \frac{38,8^2}{5 \times 3}$$

$$= 100,6 - 100,36 = 0,2373$$

- Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)

$$JKB = \frac{\sum_{i=1}^k T_i^2}{t.r} - \frac{T^2}{t.r}$$

$$JKP = \frac{7,4^2 + 7,5^2 + 7,7^2 + 7,9^2 + 8,3^2}{3}$$

$$- 100,36 = 0,171$$

$$JK \text{ galat} = JKT - JKP$$

$$= 0,237 - 0,171 = 0,067$$

Tabel 4.

Analisis sidik ragam ketidakrataan sliver

Ragam	db	JK	KT	Fh	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,171	0,043	6,381	3,48	5,99
Galat	10	0,067	0,007			
Total	14	0,238				

d. Kesimpulan Analisis

Hasil F hitung = 6,381 > F tabel (0,01) ini dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata ketidakrataan sliver drawing breaker akibat perbedaan frekwensi gerinda top roller. Oleh karena itu diperlukan uji lanjut untuk menentukan taraf faktor frekwensi gerinda top roller mana saja yang telah menimbulkan perbedaan.

e. Uji beda rata-rata metode Duncan

Karena terdapat perbedaan yang sangat nyata, maka perlu dilakukan uji beda rata-rata antar perlakuan menurut metode Duncan, dimana uji beda rata-rata metode Duncan dengan taraf kepercayaan 5 %

$$LSR = SSR \times S_{\ddot{x}}$$

Dimana :

$$SSR = SSR (0,05) \text{ didapat dari tabel SSR}$$

Dengan P = 2 dan Db = 10, maka nilai

$$SSR = 3,15.$$

$$S\ddot{x} = \sqrt{\frac{KT_{galat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,007}{3}}$$

$$= 0,048$$

$$LSR = 3,15 \times 0,048 = 0,151$$

Selanjutnya dibuat tabel selisih rata-rata antar semua perlakuan, dimana yang selisihnya dibawah 0,151 tidak ada perbedaan, yang selisihnya antar perlakuan lebih besar dari 0,151 berbeda nyata pada taraf 5 % seperti pada tabel 5.

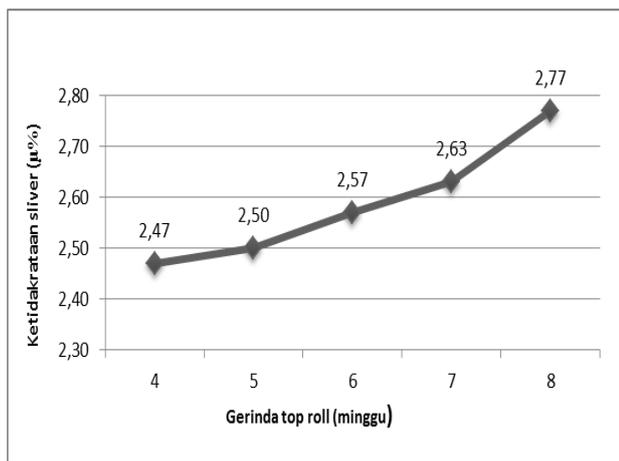
Tabel 5.
 Beda selisih uji rata-rata Duncan

		Frekwensi Gerinda top roller				
		4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
		2,47	2,50	2,57	2,63	2,77
4 m	2,47	-	0,03	0,10	0,16*	0,30*
5 m	2,50	-	-	0,07	0,13	0,27*
6 m	2,57	-	-	-	0,06	0,20*
7 m	2,63	-	-	-	-	0,14
8 m	2,77	-	-	-	-	-

Keterangan :

Tanda *) = yang berbeda nyata pada taraf signifikansi 5 %.

Berdasarkan hasil pengujian analisis ragam bahwa frekwensi gerinda *top roller* memberi pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai ketidakrataan sliver mesin drawing breaker seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4.

Grafik hubungan gerinda *top roller* terhadap ketidakrataan sliver

Dari grafik diatas terlihat bahwa frekwensi gerinda *top roller* makin lama nilai ketidakrataan slivernya makin naik (makin jelek). Hal ini disebabkan pada frekwensi gerinda *top roller* makin lama menyebabkan kondisi *top roller* mesin drawing breaker makin kurang rata dan permukaannya semakin licin sehingga menyebabkan penjepitan sliver saat terjadi penarikan kurang sempurna sehingga menyebabkan ketidakrataan slivernya makin meningkat. Nilai ketidakrataan sliver yang paling baik adalah apabila *top roller* gerinda dengan frekwensi 4 minggu sekali dengan menghasilkan nilai ketidakrataan sliver paling rendah yaitu 2,47 %.

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata Duncan bahwa nilai ketidakrataan sliver pada frekwensi gerinda 4 minggu sampai 6 minggu tidak menimbulkan perbedaan yang significant sehingga dengan pertimbangan ekonomis gerinda *top roller* bisa dilakukan dengan frekwensi sampai 6 minggu sekali.

4. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan frekwensi gerinda *top roller* terhadap nilai ketidakrataan sliver di mesin drawing breaker dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Frekwensi gerinda *top roller* berpengaruh sangat nyata terhadap nilai ketidakrataan sliver drawing breaker. Nilai ketidakrataan sliver yang paling baik adalah frekwensi gerinda 4 minggu sekali dengan nilai ketidakrataan sliver 2,47 %.
- 2) Hasil uji lanjut dengan metode Duncan bahwa gerinda *top roller* antara 4 minggu sekali sampai 6 minggu sekali masih menghasilkan nilai ketidakrataan sliver masih relatif sama, sehingga dengan pertimbangan ekonomis gerinda *top roller* bisa dilakukan sampai 6 minggu sekali.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Assauri,Sofyan 1993. ”*Management Produksi dan Operasi*”, edisi keempat, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Ebeling, Charles E.1997, “*An introduction to Reliability and Maintainability for Engineering*”, 1rd edition, McGraw Hill., New York
- Moerdoko Wibowo, 1974. *Evaluasi Tekstil Bagian Fisika* : ITT Bandung.
- Marjoere A Taylor, 1990. *Technology Of Teextile Properties* : London, Forbes Publication
- Pawitro dkk 1973, *Teknologi Pemintalan Bagian Pertama*, ITT Bandung
- Rieter RSBD 20 1995 , *Instruction manual Books*, Swisterland
- Jardine, A.K.S; Albert H.C.T. 2006, “*Maintenance, Replacement and Reliability : Theory and Applications*”, 2 rd edition, Taylor and Francis Group, Boca Raton.
- Sugiarto N. & Shigeru Watanabe, 1993. *Teknologi Tekstil* : Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta
- Salura, 1977. *Teori Draft dan Ketidakrataan benang* : ITT Bandung
- Samsubar Saleh, 1988. *Statistik Induktif* : Penerbit Liberty, Yogyakarta
- Sujana 1992, *Metode Statistika*, Tarsito Bandung
- Sugiyono 2003, *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta Bandung

W Klien 1987, *A Partical Guide to Combing and Drawing*, The Textile Institute England

Yitno Sumarto, S. 1993, *Percobaan Perancangan Analisis dan Interpretasinya*, gramed Pustaka, Jakarta