

Pengaruh Puntiran Per Inchi Benang Roving Dan Regangan Belakang Mesin Ring Spinning Terhadap Ketidakrataan Benang Kapas 100 % Carded Ne₁ 20's

Giyanto¹; Huda²

^{1,2} Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Syekh Yusuf
Jalan Maulana Yusuf Kota Tangerang.

¹ gianto_wonri@ymail.com , ² 2304020015@students.unis.ac.id

ABSTRAK / ABSTRACT	Keywords / Kata Kunci
Ketidakrataan benang merupakan salah satu parameter kualitas benang, dimana benang yang tidak rata menunjukan pada benang tersebut terdapat bagian yang tebal dan ada bagian yang tipis. Benang yang tidak rata apabila dibuat kain akan memberi dampak kerataan kainnya kurang bagus, sehingga menurunkan grade kain yang dihasilkan. Grade kain yang rendah akan mempengaruhi nilai jualnya. Untuk itulah pentingnya mencari solusi agar diperoleh benang yang kerataannya lebih baik. Penelitian dilakukan di mesin ring spinning dengan mengadakan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga kali ulangan. Faktor-faktor yang diteliti meliputi puntiran per inchi benang roving yang terdiri dari puntiran 0, 96 kali per inchi, 1,0 kali per inchi, 1,04 kali per inchi dan Regangan belakang mesin ring spinning yang terdiri dari regangan belakang 1,13 kali, 1,22 kali, 1,31kali. Untuk menyimpulkan perlakuan mana yang baik digunakan Analisis of variance (Anava). Dimana nilai ketidakrataan benang yang diharapkan adalah serendah mungkin, maka kriteria yang dipakai adalah semakin rendah semakin baik. Hasil percobaan menunjukkan bahwa setting jumlah puntiran benang roving per inchi 0,96, dan regangan belakang mesin ring spinning 1,22 kali menghasilkan nilai ketidakrataan benang yang paling kecil yaitu sebesar 10,51	Anova dua arah, Ketidakrataan benang, proses Roving dan Spinning
<i>Yarn unevenness is a parameter of yarn quality. Uneven yarn indicates that the yarn has thick and thin sections. Uneven yarn, when made into fabric, will result in poor fabric evenness, thus lowering the resulting fabric's grade. A low-grade fabric will affect its selling price. Therefore, it is important to find solutions to obtain yarn with better evenness.</i> <i>The research was conducted on a ring spinning machine using a randomized block design with three replications. The factors studied included twists per inch of roving yarn, consisting of twists of 0.96, 1.0, and 1.04, and backstretch on the ring spinning machine, consisting of backstretch of 1.13, 1.22, and 1.31. Analysis of variance (ANOVA) was used to determine which treatment was best. Since the desired yarn unevenness value is as low as possible, the lower the better the criterion.</i> <i>The experimental results showed that setting the roving yarn twist count to 0.96 per inch and the ring spinning machine's backstretch to 1.22 times resulted in the lowest yarn unevenness value, at 10.51.</i>	Two-way ANOVA, Yarn Unevenness, Roving and Spinning Process

1. PENDAHULUAN

Pada proses pembuatan benang kapas salah satu faktor kualitas yang harus diperhatikan adalah kerataan benangnya, dimana benang yang rata apabila dibuat kain akan menghasilkan kain yang kenampakan kainnya akan bagus pula. Benang yang kerataannya tidak baik selain menghasilkan grade kain yang rendah juga bisa menurunkan efisiensi produksi karena benang sering putus pada saat diproses. Dimana benang yang tidak rata ada bagian yang tebal dan ada bagian yang tipis, dan bagian yang tipis tersebut benang akan mudah putus. Salah satu cara untuk memperbaiki ketidakrataannya benangnya adalah mengadakan penelitian yang mengkombinasikan

besarnya jumlah puntiran per inchi benang roving dan besarnya jumlah regangan belakang (break drfat) mesin ring spinning .

Puntiran (*twist*) benang roving

Pemberian puntiran pada benang roving bertujuan untuk memberikekuatan benang roving agar nantinya tidak putus pada saat diproses dimesin ring spinning. Dimana pemberian jumlah puntirannya tidak boleh terlalu besar dan terlalu kecil. Dimana kalau jumlah puntirannya terlalu besar benang roving susah dibuka pada proses ring spinnig sehingga terjadi undraft dan bisa menyebabkan benang tidak rata.

Regangan belakang (*back draft*) mesin ring spinning

Regangan belakang adalah draft yang terjadi antara rol belakang dan rol tengah yang berfungsi untuk membuka *puntiran* pada benang roving sehingga serat lebih mudah untuk penarikan serat selanjutnya. Besarnya nilai regangan belakang juga tidak boleh terlalu besar dan tidak boleh terlalu kecil. Kalau terlalu kecil benang roving yang diberi puntiran sebelumnya tiidak akan terbuka semuanya, sebaliknya kalau terlalu besar akan terjadi puntiran ulang sehingga akan mengganggu penarikan rol berikutnya.

Rumusan masalah

1. Apakah besarnya jumlah puntiran benang roving akan mempengaruhi nilai ketidakrataan benangnya?
2. Apakah besarnya regangan belakang mesin ring spinning akan mempengaruhi nilai ketidakrataan benang yang akan dihasilkan ?
3. Apakah kombinasi perlakuan anantara besarnya jumlah puntiran benang roving dan besarnya nilai regangan belakang mesin ring spinning akan mempengaruhi nilai ketidakrataan benangnya ?

2. METODE

2.1. Variabel bebas (*independent variable*)

Bentuk penelitian adalah percobaan , yang melibatkan 2 variabel bebas dengan menggunakan desain percobaan RAK $L_1 \times L_2 = 3 \times 3$, dimana

L_1 = Variabel puntiran per inchi benang roving

L_2 = Variabel regangan belakang mesin ring spinning

3 = Jumlah variasi puntiran per inchi benang roving yang terdiri dari : 0,96, 1,0 dan 1,04

3 = Jumlah variasi regangan belakang mesin ring spinning yang terdiri dari : 1,13 kali, 1,22 kali dan 1,31 kali.

Dimana variasi dari kedua variable tersebut dibuat pola kombinasi langsung di mesin ring spinning sehingga membentuk pola kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pola kombinasi perlakuan variabel puntiran per inchi benang roving dan regangan belakang mesin ring spinning, dengan 3 kali ulangan.

Regangan belakang mesin ring spinning (kali)	Puntiran benang roving (kali/inchi)		
	0,96	1,0	1,04
1,13	3	3	3
1,22	3	3	3
1,31	3	3	3

2.2. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat atau mutu benang yang menjadi perbaikan dalam penelitian adalah ketidakrataan benang (μ %) benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Ketidakrataan benang (μ %) benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's

Setelah mesin disetting sesuai kombinasi perlakuan seperti pada tabel 1. kemudian hasil benangnya di uji nilai ketidakrataan benangnya dengan alat Uster Eveness tester 6. Dan hasilnya seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Data ketidakrataan benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's di mesin ring spinning hasil percobaan
Variabel L1 x L2 = 3 x 3

Regangan belakang mesin ring spinning (kali)	Puntiran benang roving (kali/inchi)		
	0,96	1,0	1,04
1,13	10,64	10,70	10,93
	10,69	10,75	10,84
	10,24	10,61	11,00
1,22	10,71	10,56	10,89
	10,36	10,78	10,91
	10,48	10,81	10,99
1,31	10,45	10,84	10,89
	10,69	10,78	10,88
	10,71	10,69	10,94

Teknik Pengolahan Data

Data hasil percobaan kombinasi perlakuan antara variabel besarnya jumlah puntiran benang roving per inchi dengan variabel nilai regangan belakang mesin ring spinning diuji dengan menggunakan Analisis of variance dua arah dengan interaksi,

3. 3. Hasil Penelitian

Data hasil percobaan nilai ketidakrataan benang (μ %) benang kapas 100 % carded ne₁ 20,s seperti pada table 3 sbb :

Tabel 3. Data jumlah ketidakrataan benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's dengan 3 kali ulangan

Regangan belakang mesin ring spinning (kali)	Puntiran benang roving (kali/inchi)			Total
1,13	0,96	1,0	1,04	
	31,57	32,06	32,77	96,40
1,22	31,55	32,15	32,79	96,49
1,31	31,85	32,31	32,71	96,87
Total	94,97	96,52	98,27	289,76

Tabel 4. Hasil nilai Rata-rata ketidakrataan benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's.

Regangan belakang mesin ring spinning (kali)	Puntiran benang roving (kali/inchi)			Rata-rata
	0,96	1,0	1,04	

1,13	10,52	10,69	10,92	10,71
1,22	10,51	10,72	10,93	10,72
1,31	10,62	10,77	10,90	10,76
Rata-rata	10,55	10,72	10,92	

3.4. Perhitungan Anova

- Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2 \dots}{b \cdot k \cdot n}$$

$$JKT = 10,64^2 + 10,70^2 + \dots + 10,94^2 - \frac{289,76^2}{27}$$

$$= 3110,604 - 3109,661 = 0,9424$$

- Jumlah kuadrat baris (JKB)

$$JKB = \frac{\sum_{i=1}^k T_i^2}{k \cdot n} - \frac{T^2 \dots}{b \cdot k \cdot n}$$

$$JKB = \frac{96,40^2 + 96,49^2 + 96,87^2}{9} - \frac{289,76^2}{27}$$

$$= 3109,675 - 3109,661 = 0,0138$$

- Jumlah kuadrat kolom (JKK)

$$JKK = \frac{\sum_{j=1}^n T^2 \cdot j}{b \cdot n} - \frac{T^2 \dots}{b \cdot k \cdot n}$$

$$JKK = \frac{94,97^2 + 96,52^2 + 98,27^2}{9} - \frac{289,76^2}{27}$$

$$= 3110,267 - 3109,661 = 0,6057$$

- Jumlah kuadrat interaksi (JKI)

$$JKI = \frac{\sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k T_{ij}^2}{b \cdot n} - \frac{\sum_{i=1}^b T_i^2}{k \cdot n} - \frac{\sum_{j=1}^k T^2 \cdot j}{b \cdot n} = \frac{T^2}{b \cdot k \cdot n}$$

$$JKI = 3110,30 - 3109,68 - 3110,27 + 3109,661$$

$$= 0,0168$$

- Jumlah kuadrat error (JKE)

$$JKE = JKT - JKB - JKK - JKI$$

$$JKE = 0,9424 - 0,0138 - 0,6057 - 0,0168 = 0,3061$$

- Taraf nyata (α) dengan F Tabel

$$\text{Untuk baris: } v_1 = b - 1 \text{ dan } v_2 = kb(n - 1)$$

$$\text{Untuk kolom: } v_1 = k - 1 \text{ dan } v_2 = kb(n - 1)$$

Untuk interaksi : $v_1 = (k-1)(b-1)$ dan $v_2 = kb(n-1)$

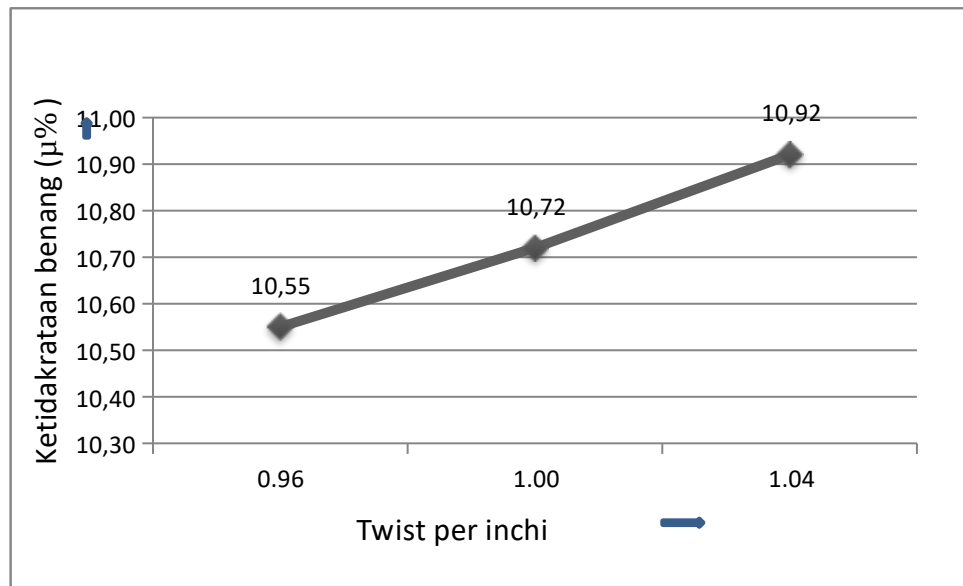
Hasil perhitungan selengkapnya untuk anova dua arah dengan interaksi ditunjukkan pada tabel 5

Tabel 5. Data Analisis sidik ragam Anova dua arah dengan interaksi

Sumber Varian	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Kuadrat Rerata	F _{hitung}	F _{Tabel}
Rata-rata baris	0,0138	2	0,00691	0,4067	3,55
Rata-rata kolom	0,6057	2	0,30287	17,812	3,55
Interaksi	0,0168	4	0,00419	0,2466	2,93
Error	0,3061	18	0,01700		
Total	0,9424	26			

- Faktor Baris (*jumlah puntiran per inchi benang roving*)

Berdasarkan hasil pengujian analisis ragam bahwa besarnya puntiran per inchi tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap ketidakrataan benang. Dimana grafik hubungan antara puntiran per inchi dengan ketidakrataan benang seperti terlihat pada gambar 2.

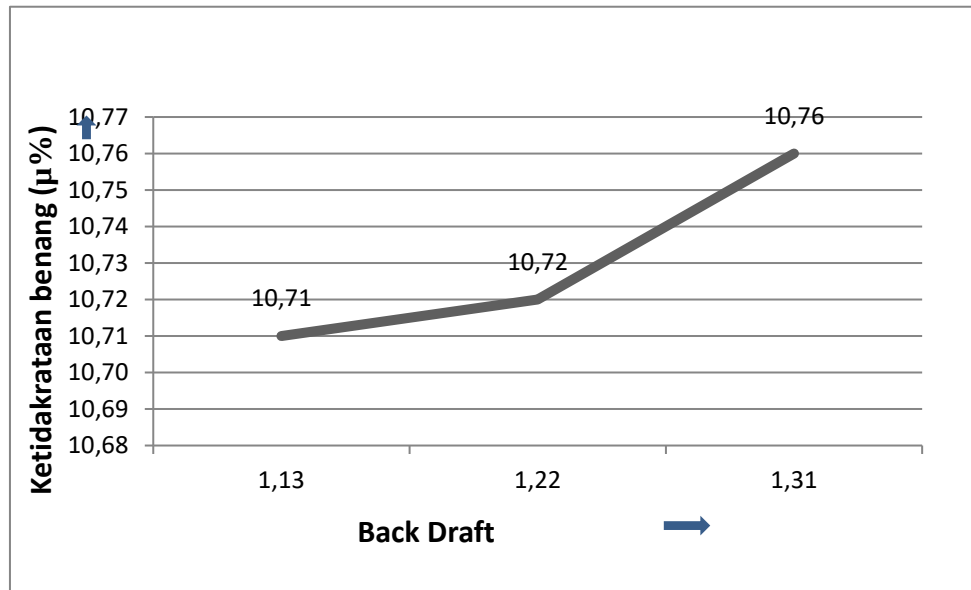


Gambar 2. Grafik hubungan puntiran (*Twist*) per Inchi terhadap ketidakrataan benang.

Dari grafik diatas terlihat bahwa besarnya puntiran per inchi makin tinggi ketidakrataan benang semakin tinggi pula (kerataan benangnya kurang bagus). Hal ini disebabkan pada puntiran per inchi 1,04 puntiran antar seratnya terlalu besar menyebabkan serat-seratnya susah terbuka pada proses regangan belakang sehingga banyak serat posisinya belum lurus sempurna akibatnya pada saat terjadi proses regangan depan (*main draft*) serat masih banyak yang belum sejajar ke arah sumbu benangnya dan hal tersebut akan menyebabkan ketidakrataan benangnya meningkat (kurang bagus). Ketidakrataan benang yang bagus adalah pada puntiran per inchi 0,96 dengan menghasilkan nilai ketidakrataan benang sebesar 10,55

- Faktor Kolom (*regangan belakang mesin ring spinning*)

Berdasarkan hasil pengujian analisis ragam bahwa diameter nilai *regangan belakang mesin ring spinning* memberi pengaruh yang signifikan terhadap ketidakrataan benang. Dimana grafik hubungan antara regangan belakang dengan ketidakrataan benang seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan regangan belakang (*Back draft*) mesin ring spinning dengan ketidakrataan benang.

Dari grafik diatas terlihat bahwa nilai regangan belakang makin tinggi ketidakrataan benang semakin tinggi pula (kerataan benangnya semakin kurang bagus). Hal ini disebabkan pada back draft 1,31 pembukaan seratnya terlalu banyak sehingga menyebabkan banyak serat yang mengambang (*floating*), akibatnya menyebabkan nilai ketidakrataan benangnya semakin tinggi (benang kerataannya semakin kurang bagus). Ketidakrataan benang yang bagus adalah pada regangan belakang 1,13 dengan menghasilkan nilai ketidakrataan benang sebesar 10,71.

5. KESIMPULAN

- Rata-rata baris yaitu besarnya jumlah puntiran benang roving per inchi dimana nilai hitungnya $F_{hitung} < F_{tabel}$, ini menunjukkan bahwa besarnya jumlah puntiran benang roving per inchi tidak memberi pengaruh yang significant terhadap nilai ketidakrataan benang (μ %) benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's
- Rata-rata kolom yaitu jumlah nilai regangan belakang (*back draft*) mesin ring spinning dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$, ini menunjukkan bahwa besarnya nilai regangan belakang mesin ring spinning berpengaruh sangat nyata terhadap nilai ketidakrataan benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's.
- Interaksi variabel jumlah antihan benang roving dan regangan belakang mesin ring spinning $F_{hitung} < F_{tabel}$, ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara besarnya jumlah puntiran benang roving dengan regangan belakang mesin ring spinning terhadap nilai ketidakrataan benang kapas 100 % Carded Ne₁ 20's. Kombinasi perlakuan yang terbaik adalah kombinasi antara Jumlah puntiran per inchi benang roving 0,96 dengan jumlah regangan belakang mesin ring spinning sebanyak 1,22 kali dengan menghasilkan nilai ketidakrataan benang kapas 100 % carded Ne₁ 20's yang paling baik atau terendah yaitu sebesar 10,51.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajar P.D. dkk.** (2022). Penyelesaian mechanical fault di mesin ring spinning dengan pendekatan
- Galuh,A.Z., Giyanto,Juhara,S.** (2020). Pengaruh diameter front top roller terhadap ketidakrataan Benang acrylic 100 % Nm 36 di mesin ring spinning RSF. Jimtex, Vol.1No.3. pp 190-195
- Hamdan,S.B.** (2020). Upaya penurunan tingginya angka ketidakrataan (U%) benang CD40s di Mesin ring spinning Toyoda RY pada area Draft Zone, Jute Vol.4, Juli 2020 pp.62-79.
- Harpa, R.** (2022). Optimization of the drafting for the ring spinning part 2. Prosiding seminar
- Kowshik Baidya** (2020). Study on yarn quality variation from spinning position to position in ring Frame. IOSR journal of polymer and textiles engineering (IOSR-JPTE), Vol.7 No.1 pp 18-25
- Lakshmi (2014)**, Instuction Manual for ring frame : Coimbatore India
- Lakshmi (2017)**, Instuction Manual for speed frame LF 4200/A/AX. Coimbatore India
- Nasional Mercu Buana Vol 4 pp 107-114
- Nilesh P.Patil.dkk .** To Improved the production of ring frame. [www.fibre2fashion.com/](http://www.fibre2fashion.com/image/Country)
image Country : <http://100.i.iliimg.com>
- pareto diagram dan fishbone. Prosiding seminar Nasional Mercu Buana Vol 4 pp 115-123
- Peter Chang M.K.,** (2003). Pengendali Mutu Terpadu Untuk Industri Tekstil dan Konveksi : Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta
- Rieter** (2022), Operational Manual Roving frame F 40 : Rieter India Private Ltd
- Rieter** (2023), Operational Manual Ring Frame Machine G37 : Rieter India Private
- Uster** (2024), Uster tester 6 : Switzerland