

PENGARUH POSISI FILAMEN LYCRA PADA PROSES PEMBUATAN BENANG ELASTAN CMSY 10/40 D SEBAGAI USAHA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN MULUR BENANG DI MESIN RING SPINNING DENGAN ALAT TAMBAHAN V-GROOVE

Oleh :

Dimas Kusumaatmadja, Syarif Iskandar dan Nandang Setiawan

Staf Pengajar Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil

ABSTRACT

On the process of the making of core spun yarn, in this case using a elastan yarn (lycra), there are differentiation spinning method related in conventional regular method (main function; drafting, twisting and winding), for processing core spun yarn there are additional attached part which is function is feed-attaching the core yarn (filament-lycra) known as a attached v groove.

The lycra is feed in to the front roll (draft function), which is set by thye velocity of the roll related to the drafting setting, and set the position of the lycra (various scale in attached part), the cotton is covering the lycra (core yarn) by the function of twisting in ring frame.

By the time, processing of covering core spun yarn has an influenced with the properties of the yarn. The main purpose is by comparing three kind various lycra (core yarn) position by cotton as a cover fibre, in core spun yarn; position (1) is on the side position, position (2) is on the centre position, position (3) is between position (1) and (2).

INTISARI

Dalam proses pembuatan benang inti *elastan (lycra)* khususnya pada mesin *ring frame*, terdapat perbedaan perlakuan dibandingkan dengan pemintalan jenis lainnya. Secara umum terdapat tiga fungsi pada mesin *ring frame* yaitu; peregangan, pemberi antihan dan penggulangan. Penambahan alat *v groove* pada mesin *ring frame* mempunyai fungsi sebagai penghantar filamen, dalam tegangan dan kecepatan tertentu, kepada mulut rol peregang bagian depan. Pada alat tersebut didapat berbagai macam *setting* posisi untuk menghasilkan benang dengan kualitas tertentu. Filamen *lycra* dihantarkan terhadap mulut rol peregang bagian depan dimana terjadi peregangan, dan diteruskan ke proses selanjutnya yaitu proses penggintiran antara filamen *lycra* sebagai benang inti dan *roving* dengan bahan baku serat kapas sebagai pembungkus luar dari benang tersebut, percobaan terhadap posisi filament, posisi 1 (pinggir), posisi 2 (tengah) dan posisi 3 (diantaranya) yang mempunyai pengaruh pada pembuatan benang elastan terhadap kekuatan dan mulur benang.

I. PENDAHULUAN

Pada proses pembuatan benang elastan terjadi penggabungan dua serat yang berbeda yaitu serat buatan (filamen *lycra*) dan serat alami yaitu serat kapas. Filamen *lycra* pada proses ini dapat disebut juga sebagai benang inti, dan serat alami (serat kapas) sendiri disebut juga sebagai serat pembungkus. Proses pembungkusan benang inti didapat pada proses antara peregangan dan penggintiran, dimana kedua serat tersebut bergabung menjadi satu dalam proses peregangan dan penggintiran. Sehingga menghasilkan benang *elastan* CmSy 10/40 D (*Combed Single Yarn* dengan Ne. combed 10, dan Td), pada departemen *spinning* V pada PT Apac Inti Corpora, yang dalam hal ini merupakan produk unggulan PT Apac Inti Corpora, dengan menggunakan mesin *ring spinning* merk Shanghai FA-503 dengan alat tambahan rol penghantar filament (*lycra*) *v groove* merk Pinter SA. Penulis dalam hal ini mencoba untuk melakukan pengamatan terhadap pengaruh posisi, dalam percobaannya berusaha untuk menampilkan berbagai macam perbandingan posisi (1,2,3), dengan harapan dapat mengetahui efek yang didapat terhadap benang dari segi mulur, kekuatan tarik.

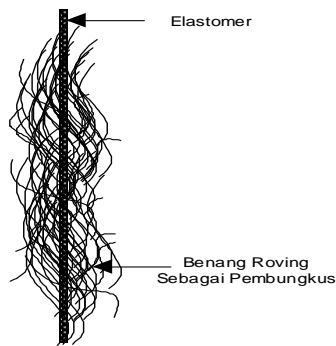
Pengamatan dilakukan pada benang hasil dari ring frame yang memproduksi benang *combed-lycra* 10/40.

Pengujian mutu yang dilakukan antara lain :

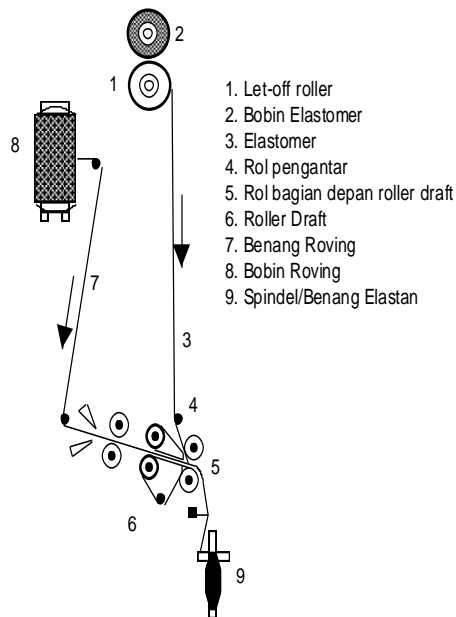
1. Uji Nomor benang.
2. Uji Tpi.
3. Uji mulur benang.
4. Uji gaya putus benang.
5. Uji kekuatan tarik benang.
6. Pengamatan efek bungkus kapas.

1.1 Tinjauan Proses Pemintalan Benang Inti (*core spun yarn*)

Teknologi pemintalan benang elastan sistem pelilitan *elastomer, elastomer* diulur kebawah melalui *let-off roller* (1) dan rol pengantar (4) menuju rol bagian depan (5) dari unit *rollers draft* (6). Dalam waktu yang bersamaan benang *roving* dari *bobbin roving* (8) ditarik menuju unit *rollers draft* (6), pada unit *rollers draft* ini benang *roving* mengalami tarikan dan terjadi pengecilan diameter benang *roving* maupun jumlah serat sampai menuju rol depan untuk selanjutnya diberi antihan bersama sama dengan elastomer sehingga benang *roving* akan melilit pada elastomer menjadi benang elastan (Gambar 2.1) untuk selanjutnya digulung pada spindel (9). (Lihat Gambar 2.2)



Gambar 1.1 Benang Elastan Terbungkus Roving



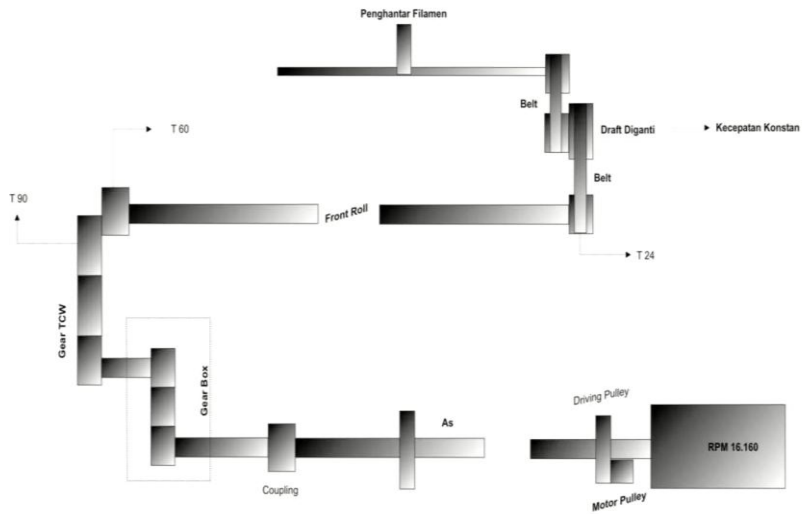
Gambar 1.2 Pemintalan Benang Elastan Dengan Staple Roving

1.2 Tinjauan Rol Penghantar

Pada proses pembuatan benang elastan kali ini yang dibahas adalah pembuatan benang *elastan* dengan metode [1] dimana sesuai dengan penggolongannya didapat pada metode ini menitik beratkan pada proses dimana *roving* membungkus filamen, setelah melewati rol depan, menuju antihan, dan menuju proses penggulungan.

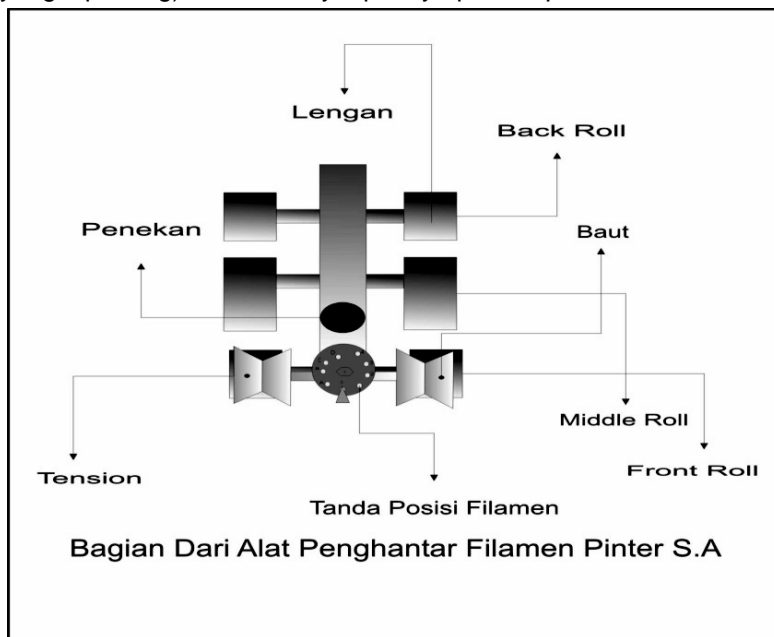
Dapat digambarkan pada proses berikut dimana rol penghantar, dengan bahasa umum *v groove*.

Adapun mekanisme *v groove* dengan merk Pinter SA adalah sebagai berikut :



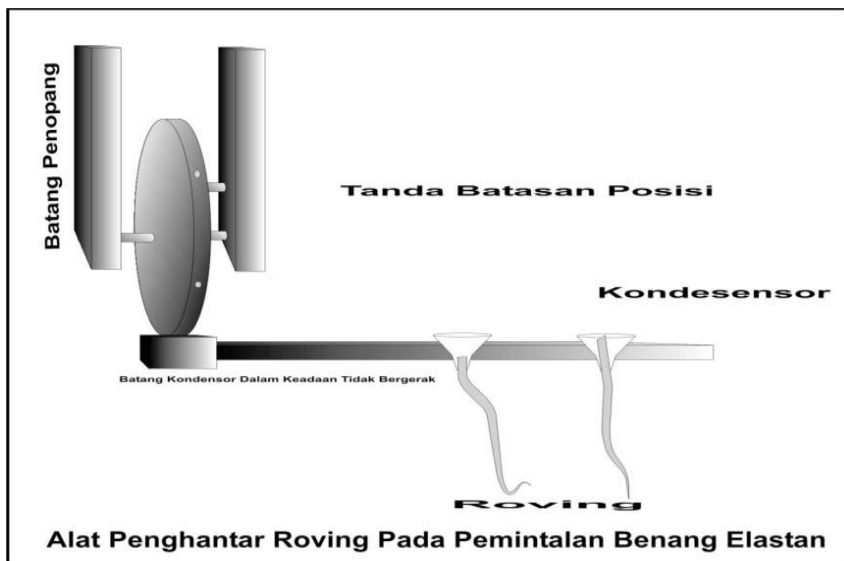
Gambar 1.3 Mekanisme Pergerakan Penghantar Filamen Pinter

Dimana pada gambar tersebut dapat kita lihat bahwa ; Motor pada mesin *ring frame* menggerakkan *motor pulley*, *driving pulley*, *as*, *gear box*, *gear TCW*, melalui roda gigi (T90,T60), *front roll*, lalu terakhir belt, menggerakkan penghantar filamen dengan kecepatan konstan (sesuai dengan draft yang dipasang), untuk menyuapkannya pada *top front roll*.



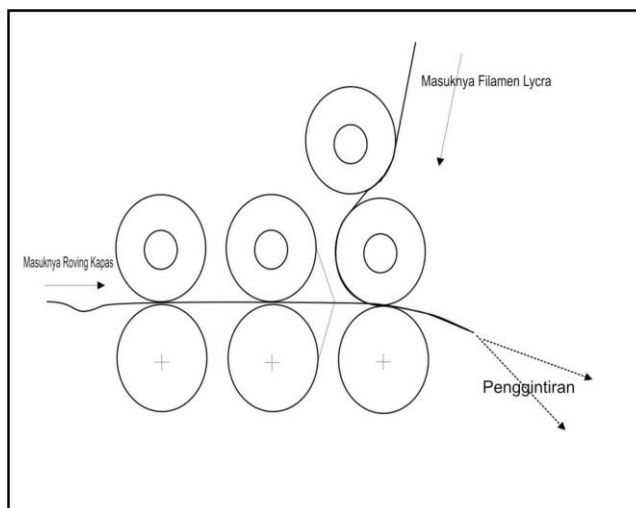
Gambar 1.4 Bagian Arm Tension Pada Pinter Sa

Bagian yang secara umum disebut *v groove*, sebagaimana gambar 2.8 diatas dapat kita lihat, bahwa bagian alat tambahan yang terdapat pada *arm* , khususnya terdapat pada *bagian top front roll*.



Gambar 1.5 Penghantar Roving Pada Benang Elastan

Selain itu pada pembuatan benang elastan ini, untuk penyuaian *roving* juga di *setting* sedemikian rupa agar dapat tepat menyatu dengan filamen tersebut. Fungsi kondensor sendiri pada pemintalan ini tidak mengalami pergesaran, sehingga resiko *rubber* pada *top front roll* sangat rentan untuk rusak karena sayatan, akibat friksi dari kedua serat tersebut.



Gambar 1.6 Proses Penggabungan Combed-Lycra

Pada gambar di atas dapat dilihat bagaimana proses penggabungan dua jenis serat, jatuhnya filamen *lycra* yang dihantarkan oleh alat tambahan Pinter SA , filamen tersebut dihantarkan pada top *front roll* , yang kemudian *roving* kapas yang telah mengalami peregangan pada; *back roll* dan *middle rol* menyatu pada *front rol*.

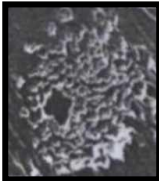
1.3 Pembukusan Serat Kapas Pada Filamen Lycra Terhadap Kekuatan Benang

1. POSISI 1



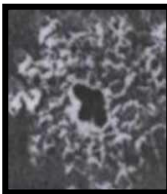
Posisi (1) *lycra* selaku benang inti berada pada pinggir perputaran benang dan serat kapas membungkusnya dengan sempurna. Didapat posisi ideal dimana benang inti berada di tengah, sehingga kapas membungkusnya dengan baik ke arah sebelah kanan (*twist Z*). Secara visual di dapat benang itu akan tergintir dan menyatu dengan baik.

2. POSISI 2



Pada posisi (2) didapat filamen *lycra* selaku benang inti berada pada tengah perputaran benang, sehingga apabila *twist* terbentuk ke arah kanan, maka benang itu dapat dikatakan pecah, dimana antara kedua serat tidak teruntai dengan baik.

3. POSISI 3



Pada posisi (3) didapat filamen *lycra* selaku benang inti berada pada diantara posisi pinggir dan tengah dari perputaran, dapat dilihat secara visual maka pada benang tersebut akan dapat dikatakan pecah

2. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

2.1 Pemilihan Bahan Baku

Bahan baku untuk proses pembuatan benang elastan adalah, kapas *combed* sendiri dan filamen *lycra* yang merupakan nama dagang dari *du pont*. Untuk kapas sendiri bahan baku pada proses *ring frame* adalah *roving*. Yang berasal dari mesin *flyer* pada lot ke-8, dengan kondisi suhu (27 ± 1) °C dan RH (56 ± 2) %

Percobaan yang dilakukan penulis dilakukan pada mesin *ring frame* dengan no mesin 40, terletak pada line ke-2, pada unit spinning V pada PT Apac Inti Corpora. Dengan kondisi mesin tersebut berfungsi memproduksi benang elastan CmSy 10/40, dengan spesifikasi sebagai berikut:

:

1. Jenis Mesin : Ring Frame
 - Merek : Shanghai FA-503
 - Buatan : China
 - Tahun : 1992
 - RPM : 6000
 - Jumlah Spindle : 480 spindle
 - Count : CmSy 10/40 DLW
 - TPI/Lot : 12.0 / V8
 - Ne Roving : 0.62 atau 9.5/10 m
 - Ring.Flange : 45
 - Dimensi : 16520 x 620 x 2338

2. Jenis Alat Tambahan : V groove
 - Merek : Pinter SA
 - Buatan : Spanyol
 - Tahun : 1997
 - Variasi Draft : 26, 24, 22, 20

2.2 Persiapan Pengambilan Sample

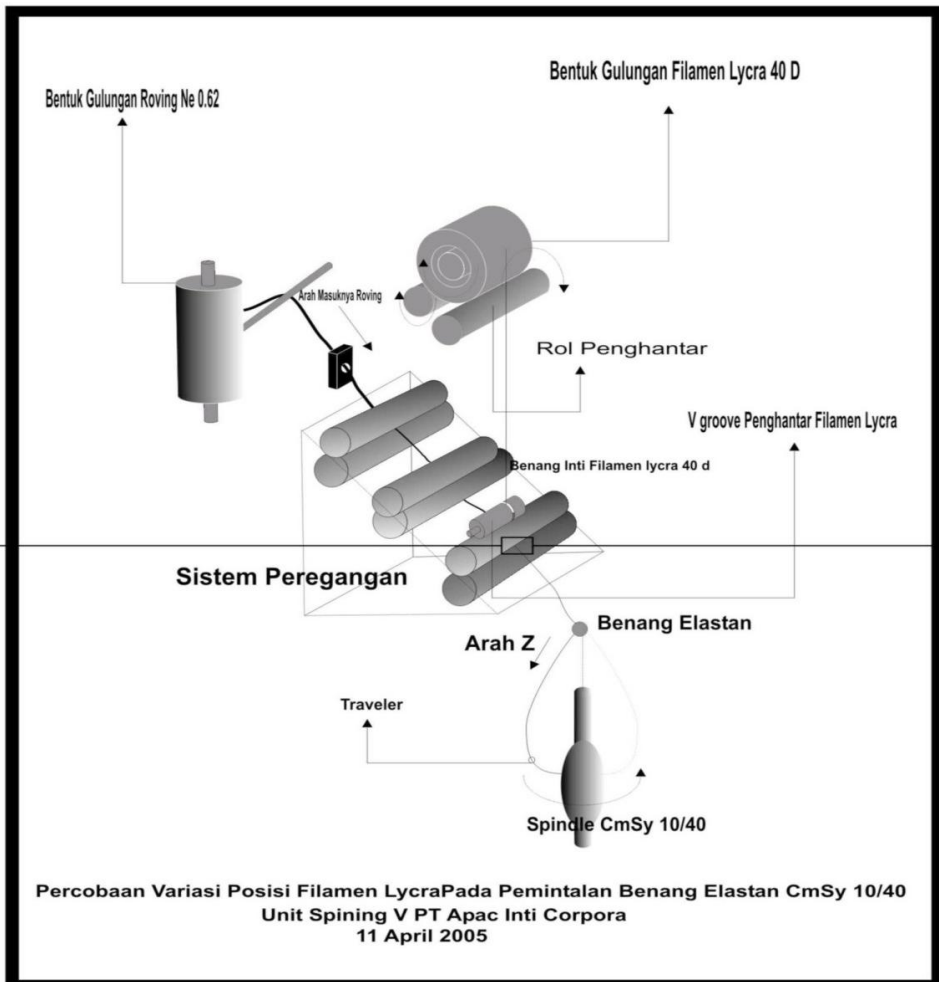
Pengambilan sample uji dalam percobaan ini direncanakan dengan prosedur di bawah :

1. Dengan tiga perlakuan, terhadap settingan jatuhnya posisi filamen pada roving, maka direncanakan pengambilan *sample* sebanyak 10 spindle (bobbin), terhadap 10 populasi yang ada pada tiap setting posisi.
2. membedakan warna bobin pada tiap variasi; warna hijau untuk posisi 1, warna merah untuk posisi 2, dan warna biru untuk posisi 3. Dengan total bobbin sebanyak 30 buah, dengan 3 warna berbeda.
3. Menentukan nomor *spindle* yang dipakai, yaitu nomor *spindle* 1 sampai dengan 10 pada mesin tersebut.
4. Percobaan dilakukan dengan durasi waktu 1 jam 45 menit, dalam satu kali doffing, sebanyak 10 bobin tiap *setting* posisi.
5. Setelah itu dilakukan pengujian kekuatan benang

2.3 Setting Penghantar Filamen

1. Pastikan agar adanya kesamaan setting antara, penghantar filamen dan penghantar roving.
2. Atur jatuhnya posisi filamen pada roving, sesuai dengan variasi posisi yang akan dicoba. Caranya kendorkan baut pada tension dengan mempergunakan kunci L (ukuran 2.5).
3. Kencangkan baut pada tension dengan kunci L (ukuran 2.5), setelah mendapatkan posisi yang sesuai. Dimana fungsi tension tersebut berfungsi menjaga tegangan filamen, yang jatuh di atas top front roll.
4. Untuk menjaganya agar tetap pada posisi tertentu, lakukan pengecekan ulang dalam durasi waktu tertentu.

2.4 Hasil Pengamatan



Gambar 2.1 Percobaan Pembuatan Benang Elastan Cmsy10/40d

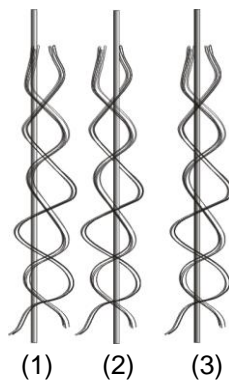
Dari percobaan yang dilakukan penulis, maka dijabarkan oleh penulis sebagai berikut :

1. Roving *combed* Ne. 0.62 dihantarkan oleh kondensor (dalam keadaan tidak bergerak) sebelum mengalami peregangan pada; *back roll*, *middle roll*, dan *front roll* (sistem peregangan). (gambar 3.2)
2. Filamen Lycra 40 D sendiri dihantarkan oleh rol penghantar filamen v groove langsung menuju *front roll* (dengan setting posisi tertentu). (gambar 3.2)
3. Terbentuknya benang elastan pada *front roll* merupakan proses penggabungan kedua serat tersebut. (gambar 3.2)

4. Setting posisi pada filamen pada *front roll* dapat dilihat pada gambar 3.3, dimana terlihat variasi posisi (1,2,3) filamen lycra.
5. Lalu setelah terjadinya penggabungan roving dan filamen, maka terjadilah pergintiran ke arah Z.
6. Benang Elastan tersebut di gulung dalam bentuk bobbin.
7. Dari hasil benang tersebut kita dapat melihat variasi posisi secara visual, dengan cara memuntir benang tersebut.(gambar 3.4) .



Gambar 2.3 Variasi Posisi Pada Percobaan Benang Elastan Cmsy 10/40 D



Gambar 2.4 Visual Benang Elastan Pada Posisi (1),(2),(3)

2.5 Pengolahan Data

Pengaruh Posisi Filamen Terhadap Kekuatan Tarik Benang (RKM).

Dari hasil percobaan yang dilakukan didapat berbagai macam bahan dapat didiskusikan, dengan hasil data sebagai berikut :

1. Statistik Metode Analisa Deskriptif Frekuensi

Tabel 2.1 Data Hasil Uji Kekuatan Tarik Benang (Kg Nm)

No.	POSISI		
	1	2	3
1	17.93	15.49	16.37
2	17.80	17.38	16.67
3	16.87	15.54	16.61
4	17.25	16.22	16.21
5	16.44	16.80	17.62
6	17.99	18.24	17.49
7	17.78	12.92	17.07
8	17.35	16.48	17.28
9	16.91	13.98	19.24
10	18.67	17.65	17.60
\bar{X}	17.4950	16.1700	17.2160
SD	0.6596	1.651	0.8756
CV	3.770	10.210	5.085

2. Uji anova

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data percobaan yang telah dilakukan penulis. dengan perlakuan posisi 1 (pinggir), posisi 2 (tengah) dan posisi 3 (diantaranya) berpengaruh pada kekuatan tarik benang elastan.

Dengan hipotesis :

Ho : Rata – rata ketiga variable tidak identik

Ha : Rata – rata ketiga variable identik pada RKM

Kriteria :

H0 : Ditolak jika; $\text{sig} < \alpha$

sig = 0.023

α = 0.05

Dari ketiga variable diatas hanya RKM yang memiliki $\text{sig} < \alpha$

Maka Ho : Ditolak

Maka Ha : Diterima

Jadi kesimpulannya : Rata – rata ketiga variable identik (dapat dilanjutkan ke analisa tukey).

Dengan hipotesis tukey selanjutnya

Ho : Tidak ada pengaruh posisi pada kekuatan (RKM)

Ha : Ada pengaruh posisi pada kekuatan (RKM)

Dengan hasil kriteria sebagai berikut :

Posisi 1 (pinggir), $\text{sig} = 0,025$

Posisi 2 (tengah), $\text{sig} = 0,083$

Posisi 3 (diantaranya) $\text{sig} = 0,025$

Dari ketiga variable diatas hanya Posisi Pinggir danTepi yang RKM nya memiliki $\text{sig} < \alpha$

Maka Ho : Ditolak

Maka Ha : Diterima

Ada pengaruh posisi pada kekuatan (RKM) Tetapi hanya pada posisi pinggir dan diantaranya.

Setelah menggunakan metode anova untuk membandingkan lebih dari dua variable, maka digunakan kembali uji perbandingan dua variable antara posisi 1 (pinggir) dan posisi 3 (diantaranya) dengan menggunakan t test.

Hipotesis :

Ho : Varian posisi 1 = varian posisi 3

Ha : Varian posisi 1 \neq varian posisi 3

Kriteria :

H0 : Ditolak jika; $\text{sig} < \alpha$

sig = 0.036

α = 0.05

Maka Ho : Ditolak

Maka Ha : Diterima

Jadi kesimpulannya Ha : Varian posisi 1 \neq varian posisi 3

Uji selisih Rata-rata

Hipotesis :

Ho : Rata-rata posisi 1 = rata-rata posisi 3

Ha : Rata-rata posisi 1 \neq rata-rata posisi 3

Kriteria :

H0 : Ditolak jika; $\text{sig} < \alpha$

sig = 0.020

α = 0.05

Maka Ho : Ditolak

Maka Ha : Diterima

Jadi kesimpulannya Ha : Rata-rata posisi 1 \neq rata-rata posisi 3

Maka dapat disimpulkan bahwa posisi 1 (pinggir) paling baik mempengaruhi RKM (kekuatan tarik).

2.6 Pengaruh Posisi Filamen Terhadap Mulur Benang.

Dari hasil percobaan yang dilakukan didapat berbagai macam bahan dapat didiskusikan, dengan hasil data sebagai berikut :

1. Statistik Metode Analisa Deskriptif Frekuensi

Tabel 2.2 Data Hasil Uji Mulur (%)

No.	POSISI		
	1	2	3
1	8.30	7.68	7.40
2	8.55	7.91	8.36
3	8.17	7.75	6.81
4	8.16	7.28	7.84
5	7.97	8.12	8.42
6	8.30	7.86	8.93
7	7.65	8.38	8.36
8	8.23	8.03	7.66
9	8.10	8.11	7.65
10	8.41	7.85	8.36
\bar{X}	8.8140	7.8970	7.9790
SD	0.2978	0.2980	0.6205
CV	2.378	3.773	7.776

2. Uji anova

Hipotesis :

Ho : Rata – rata ketiga variable tidak identik

Ha : Rata – rata ketiga variable identik

Kriteria :

H0 : Ditolak jika; sig < α

sig = 0.310

α = 0.05

Dari ketiga variable diatas hanya RKM yang memiliki sig < α

Maka Ho : Diterima

Maka Ha : Ditolak

Jadi kesimpulannya : Rata – rata ketiga variable tidak identik

Maka dapat disimpulkan Elongation tidak dapat memenuhi pengolahan data selanjutnya, dikarenakan rata-rata variable tidak identik.

3. Kesimpulan

1. Perbedaan posisi elastomer pada front roll terhadap arah twist benang pembungkus menunjukkan rata-rata kekuatan tarik yang identik. Dengan pengolahan data lebih lanjut, percobaan pada posisi 1 (elastomer berada di pinggir) menghasilkan kekuatan tarik yang paling besar, yaitu 17,4950 KgNm. Hal ini dikarenakan kedudukan benang lycra (elastomer) sebagai benang inti berada di tengah dan terbungkus dengan baik karena mampu tergintir dengan sempurna oleh benang kapas. Sehingga disimpulkan posisi (1) menghasilkan kekuatan dan mulur yang paling ideal.
2. Perbedaan posisi elastomer pada front roll terhadap arah twist benang pembungkus tidak menunjukkan rata-rata mulur yang identik. Dapat terlihat bahwa percobaan 1 (elastomer berada di pinggir) menghasilkan

mulur yang paling tinggi, yaitu sebesar 8.8140%. Susunan benang yang dihasilkan oleh percobaan 1 lebih *compact*. Ketika elastomer mampu tergintir dengan sempurna oleh serat kapas, maka persentase mulur pun akan bertambah.

3. Persentase mulur benang elastan berbanding lurus dengan kekuatan tariknya. Semakin tinggi kekuatan tarik, maka persentase mulur akan semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

1. Pawitro, Soemarno, Hartono, Suparmas, Teknologi Pemintalan Bagian Pertama, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1973.
2. Pawitro, Soemarno, Hartono, Suparmas, Teknologi Pemintalan Bagian Kedua, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1975.
3. P.Suprijono, Serat-Serat Tekstil, Institut Teknologi Bandung, 1973.
4. _____, Instruksi Kerja Laborat, PT Apac Inti Corpora.
5. _____, Model FA 503 Ring Spinning Frames Instruction Manual (FA 503), Shanghai No. 2 Textile Machinery Works, The People Republic of China.
6. _____, Manual Handbook of Pinter SA.
7. Sugiyono, Statistika Untuk Penelitian, CV Alfabeta, Bandung, 2005.
8. Wibowo Moerdoko, Isminingsih, Wagimun, Soeripto, Evaluasi Tekstil Bagian Fisika, InstitutTeknologi Tekstil, Bandung, 1973.

Website dan Email :

1. <http://www.dupont.com>
2. <http://www.findarticles.com/textile> research journal.
3. Ir. Reda Rizal, M.Si., Teknologi Pembuatan Benang Elastan (Lycra).

Artikel & Jurnal :

1. A. P. S. Sawhney, G. F. Ruppenicker, L. B. Kimmel, and K. Q. Robert, Comparison of Filament-Core Spun Yarns Produced by New and Conventional Methods, New Orleans, Louisiana, U.S.A.
2. A. P. S. Sawhney, G. F. Ruppenicker, L. B. Kimmel, and K. Q. Robert, Improved Method of Producing a Cotton / Polyester Staple-Core Yarn on Ring Spinning Frame, New Orleans, Louisiana, U.S.A.
3. Ching-luan Su and Hsiao-Ying Yang, Structure and Elasticity of Fine Alastomeric Yarns, Taipei, Taiwan, Republic of China.
4. Ching-luan Su, Meei-Chyi Maa, and Hsiao-Ying Yang, Structure and Performance of Elastic Core-Spun Yarn, Taipei, Taiwan, Republic of China.
5. Osman Baarslan, Method of Producing a Polyester / Viscose Core-Spun Yarn Containing Lycra Using a Modified Ring Spinning Frame, Balcali-Adana, Turkey.