

**ANALISA PENGARUH PROSES PEMANASAN DAN PENARIKAN
MENGUNAKAN MESIN RIETER SCRAGG SDS 1200
TERHADAP KEKUATAN BENANG DTY 150D/48F DI PT.X**

Iwan Nugraha Gusniar, ST., MT.

Dosen Tetap Program Studi Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang.

Abstrak

Semua industri harus bisa memberi pelayanan dari mutu produk yang diproduksi untuk bisa diterima pasar, begitu juga perusahaan yang bergerak dibidang tekstil khususnya benang *polyester*, yaitu : POY (*Partially Oriented Yarn*) dan DTY (*Draw Textured Yarn*), dalam proses pembuatan benang tidak lepas dari kualitas sebagai sasaran utamanya. Dengan pertimbangan tersebut maka dilakukan penelitian pada penarikan (*Draw Ratio*) dan proses pemanasan (*Temperatur Heater*) karena keduanya merupakan faktor yang menentukan kualitas benang *texture*, sedangkan benang yang akan diteliti yaitu DTY (*Draw Textured Yarn*). Dalam studi penelitian ini hanya membatasi permasalahan mengenai pengaruh *Draw Ratio* dan *Temperatur Heater* pada proses pembuatan benang *texture* terhadap aspek mutu benang diantaranya faktor kekuatan, sehingga dapat dihasilkan benang sesuai dengan yang diharapkan untuk keperluan bahan tekstil. Dalam menyelesaikan masalah kekuatan benang tersebut peneliti menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dianggap dapat menyelesaikan masalah secara optimal.

Kata kunci : Benang *Polyester*, Kekuatan DTY dan Metode RAK.

PENDAHULUAN Latar Belakang Masalah

Dengan terjadinya pertumbuhan ekonomi yang semakin meningkat mengakibatkan pengusaha tekstil harus bisa memberi pelayanan dari mutu produksi untuk bisa diterima dipasar dunia, maupun melalui proses lanjutannya yaitu dalam pembuatan benang serat sintesis dalam bentuk filamen, telah dikembangkan teknik baru yang mengubah struktur fisiknya menjadi lebih mengembang dan lebih penuh penampilan (*fuller in appearance*) tanpa memotongnya menjadi lebih kecil (*staple* Proses ini mempunyai efek mengubah karakteristik dan struktur filamen benang menjadi lebih mengembang (*bulk*) dan elastis. Proses yang menyebabkan lebih mengembang disebut pertexturan. Permasalahan yang timbul dari proses *texture* itu sendiri tidaklah sedikit yang harus dipecahkan seperti dalam hal ini yang dihadapi peneliti dalam penelitian.

Mengenai mutu benang *texture* ditentukan oleh beberapa faktor yaitu kelembutan dan kekuatan benang, hal tersebut berdasar keinginan konsumen. Masalah yang sering terjadi antara lain kekuatan benang tidak sesuai yang diharapkan pelanggan, sehingga benang cenderung putus pada saat proses pertenunan maupun perajutan. Masalah tersebut perlu diteliti faktor – faktor yang menyebabkan putus benang tinggi pada saat proses pembuatan benang *texture*. Dengan pertimbangan tersebut maka dilakukan penelitian pada penarikan (*Draw Ratio*) dan proses pemanasan (*Temperatur Heater*) karena keduanya merupakan faktor yang menentukan kekuatan benang *texture*.

LANDASAN TEORI Percobaan

Percobaan yang dimaksud di sini adalah penyelidikan yang direncanakan untuk memperoleh fakta yang baru atau untuk mendukung hasil percobaan yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Suatu percobaan dibagi menjadi tiga tahap, yaitu percobaan pendahuluan, percobaan yang sebenarnya, dan percobaan untuk demonstrasi.

Perencanaan Percobaan

Suatu percobaan ilmiah muncul dalam rangka untuk memecahkan suatu masalah. Perumusan masalah secara rinci akan mempermudah untuk memperoleh alternatif pemecahan masalah secara teoritis. Untuk menentukan apakah hipotesis yang telah ditentukan dapat diterima atau ditolak, perlu dilakukan suatu percobaan.

Langkah-langkah yang perlu ditentukan dalam perencanaan percobaan adalah :

1. Pemilihan perlakuan.
2. Pemilihan unit observasi, jumlah ulangan, sampel (rancangan percobaan).
3. Pemilihan perubah yang akan diukur.
4. Usaha – usaha yang perlu dilakukan agar antar unit perlakuan tidak terjadi.
5. Saling mempengaruhi dan menghindari keragaman selain perlakuan masuk kedalam percobaan.
6. Penentuan tabel pengamatan yang akan dibuat dan garis besar cara analisisnya.
7. Penemuan alat, materi untuk percobaan.

Keberhasilan suatu percobaan tergantung pada hal tersebut. Juga pemilihan rancangan yang tepat akan mempengaruhi tingkat kecepatan percobaan, dalam setiap percobaan, setiap perlakuan harus dicobakan lebih dari satu kali.

Rancangan Acak Kelompok

Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah suatu rancangan dasar yang menggunakan pengawasan setempat dengan pembatas pengacakan. Pada RAK materi percobaan dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan homogenitas materi percobaan, dan masing – masing kelompok merupakan ulangan. Secara umum dapat dikatakan bahwa RAK, digunakan bila materi percobaan tidak homogen atau ada satu faktor lain selain perlakuan yang dapat menyebabkan terjadinya ragam. Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan RAK adalah:

1. Untuk banyak tipe percobaan, dengan pengelompokan akan diperoleh hasil yang lebih tepat dari pada rancangan acak lengkap (RAL) karena dengan mengeluarkan jumlah kuadrat kelompok dari jumlah kuadrat galat akan menyebabkan kuadrat tengah galat lebih kecil.
2. Jumlah perlakuan dan ulangan tidak dibatasi.
3. Analisis data relatif mudah. Apabila ada data untuk perlakuan tertentu hilang, telah tersedia cara menghitung nilai dugaan untuk data tersebut. Ragam galat untuk perbandingan perlakuan tertentu dapat diisolasi, terutama bila ragam antar perlakuan tidak homogen.

Rancangan Acak Kelompok juga mempunyai kelemahan, yaitu bila perlakuannya banyak maka luas kelompok percobaannya juga bertambah besar, sehingga ragam dalam kelompok lebih besar, ragam galat menjadi besar dan uji F menjadi kurang peka.

Pemakaian RAK

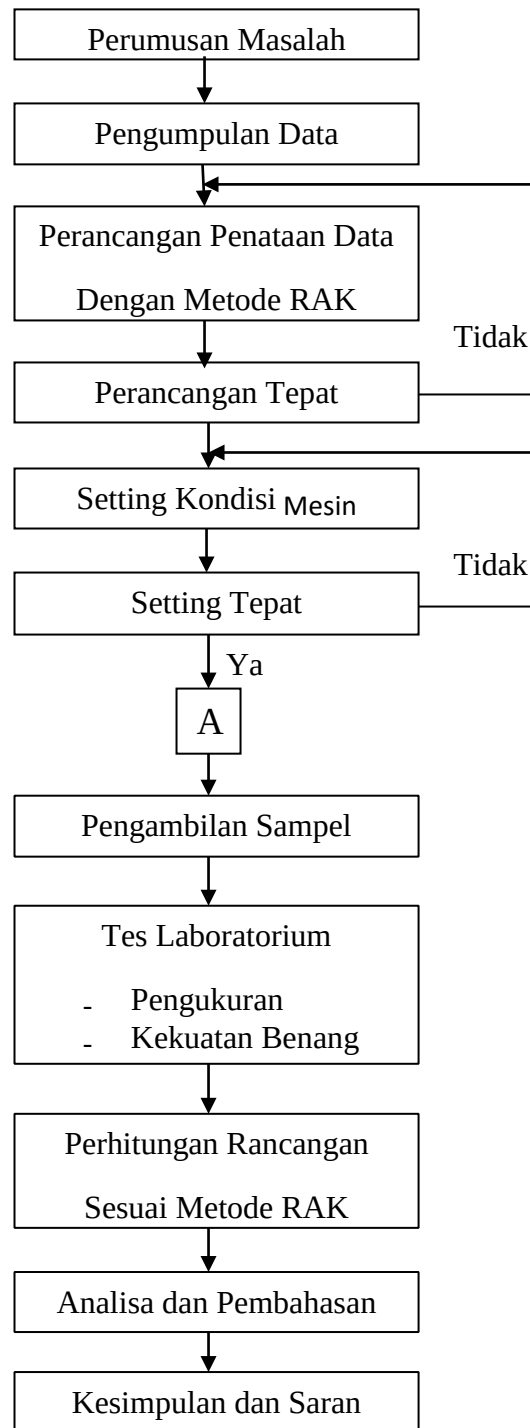
Didalam penelitian, pemakaian Rancangan Acak Kelompok biasanya untuk mendapatkan sesuatu yang baru sehingga dapat dibandingkan dengan yang ada atau yang standar.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk memahami lebih jelas kebenaran teori-teori dan memahami konsep-konsep dasar, selanjutnya dapat mengetahui lebih nyata permasalahan sebenarnya yang ada di dunia industri. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk meneliti sejauh mana pengaruh *Draw Ratio* dan *Temperatur Heater* terhadap kekuatan benang *polyester* sehingga mendapatkan variasi tegangan benang dan *temperatur* yang optimal pada

proses pembuatan benang *texture polyester* 150D / 48F, pada mesin *Draw Texture Yarn* (DTY).

FLOW CHART

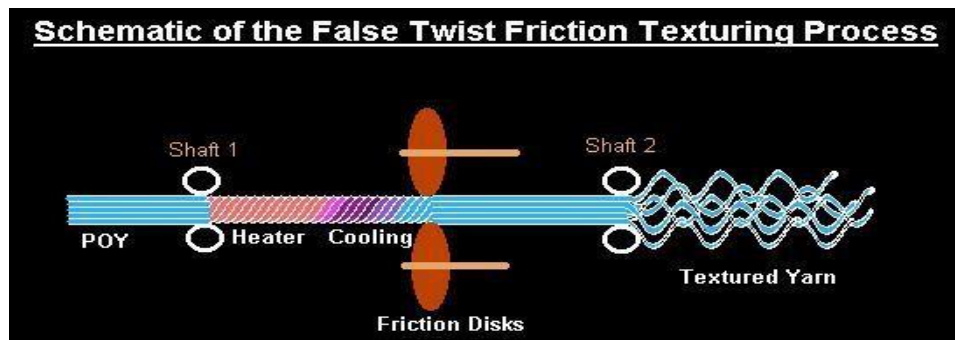


PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data Umum Proses

Benang *texture* ialah benang filamen dari serat sintesis yang bersifat non selulosa (*thermoplastis*) yang mengalami pengerjaan lanjut, dengan sedemikian rupa sehingga sifat fisika dan sifat permukaannya berubah sehingga menjadi keriting (*Crimp*). Bahan baku pembuatan benang *texture* adalah POY (*Partially Oiented Yarn*) yaitu benang *span* yang sifat mulurnya 30 s/d 70 % dan dibuat pada *high speed spinning* (3000 s/d 4500 m/m). Prinsip kerja dari pembuatan benang dengan metode *fals twist* adalah penarikan

atau peregangan sekaligus dilakukan pemanasan kemudian memberikan pemuntiran (*twisting*) dan selanjutnya dilakukan penstabilan *twist* tersebut, sehingga didapat mutu benang yang optimal. Didalam proses tersebut bahan baku POY disuapkan oleh roll I (*feed roll*) kemudian dilewatkan kedalam pemanas (*heater I*), selanjutnya benang tersebut dilewatkan kedalam *pin spindel* yang berputar dengan kecepatan tinggi lalu ditarik oleh roll pengantar (*feed roll II*), setelah melewati roll pengantar benang mengalami pemanasan kedua (*heater II*) yang kemudian ditarik kembali oleh roll pengantar (*feed roll III*) yang seterusnya melewati oli (*met oil*) dan akhirnya diteruskan pada penggulung benang yang digerakkan oleh roll penggulung sehingga dihasilkan benang *texturizing* atau dikenal dengan istilah DTY. (*Draw Texture Yarn*).



Gambar: Prinsip kerja pembuatan benang DTY

Makin tinggi derajat orientasi serat akibat dari penarikan akan mengakibatkan: kekuatan serat tinggi, mulur saat putus rendah dan benang bersifat rapuh.

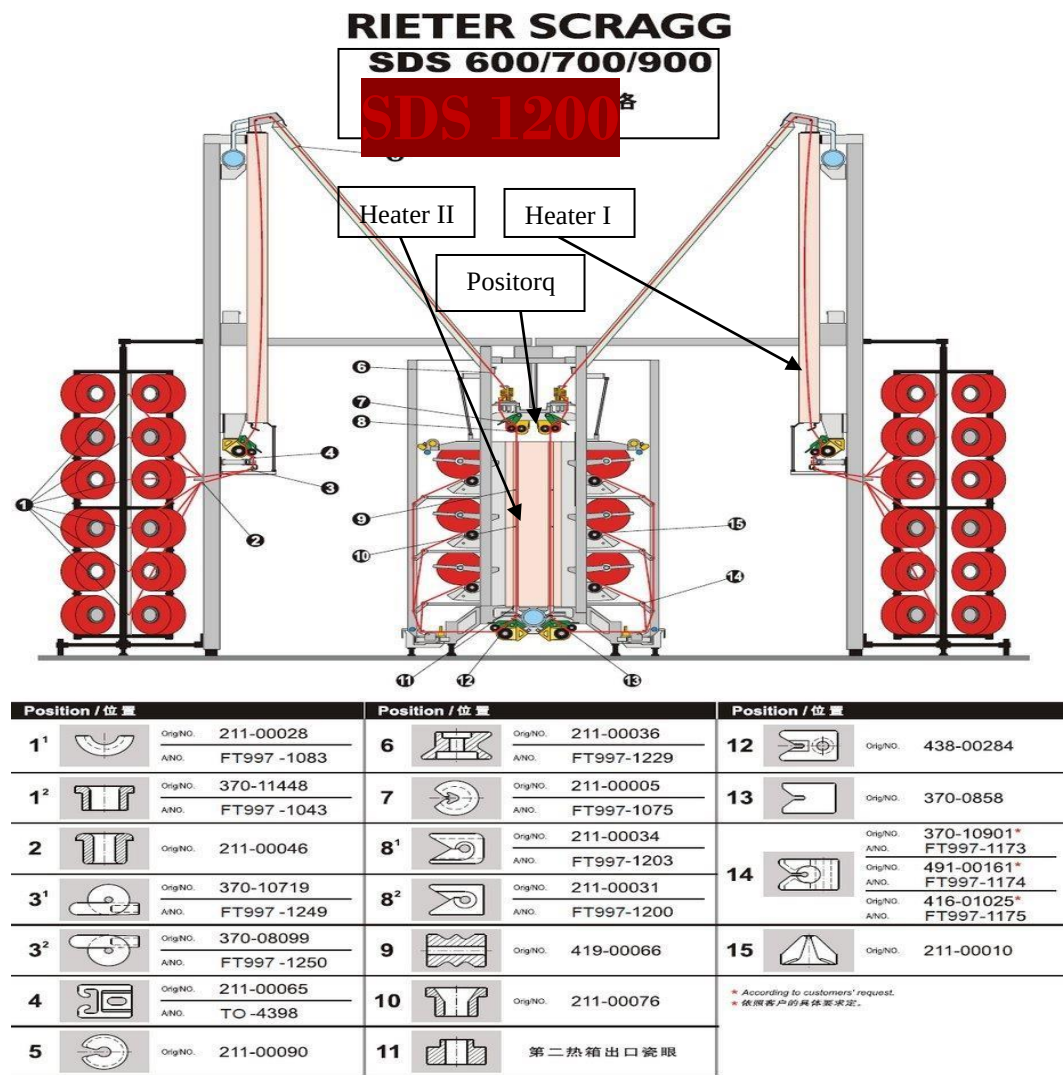
Draw Ratio dan Temperatur Heater

- ✓ *Draw Ratio* berfungsi untuk menarik benang yang akan dibuat dari material (POY) yang akan diproses.
- ✓ *Temperatur Heater* yaitu proses pemanasan yang dapat mempengaruhi *crimp*, disamping berpengaruh terhadap kekuatan tarik benang.

Kekuatan Benang

Kekuatan serat dapat didefinisikan sebagai kemampuan serat menahan tarikan, dengan satuan gram per denir (Jumaeri : 1997). Serat yang kuat terdiri dari rantai molekul yang panjang (*Derajat Polimerisasi*). Makin tinggi peregangan yang diberikan, maka makin tinggi kekuatan dan makin rendah mulurnya (Kroshwiz : 199)

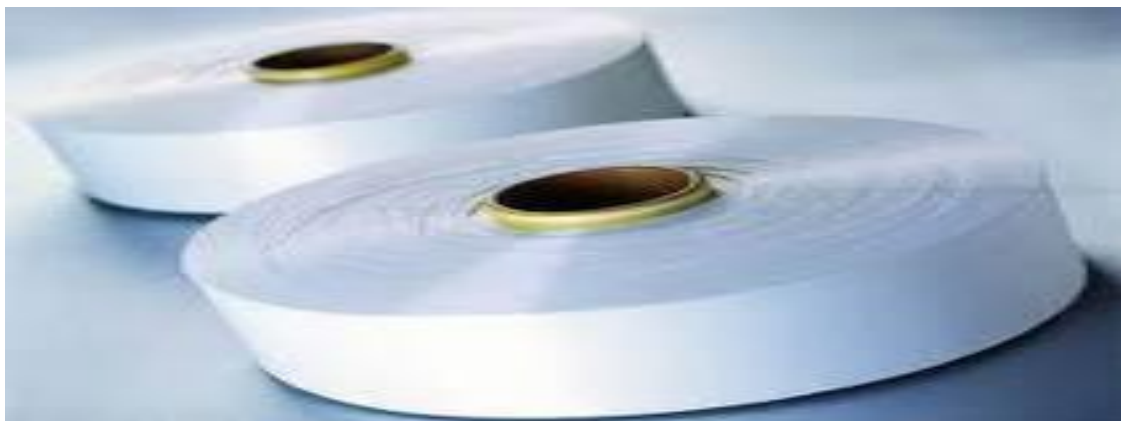
Standarisasi kekuatan benang *texture* DTY 150D / 48F itu sendiri pada pasaran atau yang sering diminta oleh pangsa pasar yaitu ≥ 4.0 gr / dnr.



Gambar: Aliran proses kerja mesin Rieter Scragg SDS 1200

Bahan Penelitian Bahan Baku

Dalam pelaksanaan penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah *Partially Oriented Yarn* (POY) Polyester 250D / 48F.



Gambar: Benang *Partially Oriented Yarn* (POY)

Mesin

Mesin yang digunakan *Draw Texture Yarn* (DTY) merek *Rieter Scragg Super Draw Speed 1200*. Seperti gambar berikut :



Gambar: Mesin merek *Rieter Scragg Super Draw Speed 1200*

Benang Penelitian

Benang yang digunakan pada penelitian ini yaitu: *Draw Texture Yarn* (DTY).



Gambar: Benang *Draw Texture Yarn* (DTY)

Rancangan Pengumpulan Data ➤ Observasi Langsung

Dalam melakukan penelitian penulis langsung terjun kelapangan untuk mengadakan percobaan dan pengamatan secara langsung pada mesin *Draw Texture Yarn* sekaligus mengambil data *Draw Ratio* dan *Temperatur Heater*, sehingga didapat data yang akurat, data tersebut merupakan data sekunder.

➤ Observasi Laboratorium

Setelah melakukan percobaan dilapangan secara langsung, maka hasilnya dibawa ke laboratorium untuk melakukan tes sehingga diketahui berapa kekuatan benang tersebut dengan menggunakan mesin *Statimat Me* (Alat pengetes kekuatan benang), dalam observasi laboratorium data yang diambil adalah data primer.

➤ Rancangan Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan adalah dengan *experimen* untuk meningkatkan mutu benang *texture polyester*, yaitu kekuatan benang (*tenacity*) dengan menggunakan

rancangan percobaan bantuk faktorial $L1 \times L2 = 3 \times 3$ dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kali pengulangan yaitu :

L1 : faktor *Draw Ratio* (notasi A) yang terdiri dari tiga taraf faktor (a1, a2, a3).

L2 : faktor *Temperatur Heater* (notasi B) yang terdiri dari tiga taraf faktor.(b1, b2, b3).

Kombinasi perlakuan yang dapat terbentuk adalah sembilan perlakuan dan ini merupakan satu kali pengulangan, sedangkan dalam percobaan dilakukan dengan tiga kali perulangan yang diatur dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Teknik Pelaksanaan Percobaan

Mesin dalam keadaan normal untuk proses benang 150D / 48F (POY) kemudian baru merubah kecepatan pada roll peregang dimesin DTY dan merubah *temperatur heater* sesuai urutan percobaan atau level yang sudah ditentukan.

Dalam penelitian besarnya *Draw Ratio* ada 3 level yaitu:

Level a1 besarnya = 1.664

Level a2 besarnya = 1.667

Level a3 besarnya = 1.672

Ada 3 Level pada perubahan *setting temperatur heater*, yaitu :

Level b1 besarnya = 160 ° c

Level b2 besarnya = 170 ° c

Level b3 besarnya = 180 ° c

Proses Persiapan Percobaan

Untuk dapat memberikan kesempatan yang sama terhadap setiap kombinasi perlakuan yang terbentuk, maka pengaturannya disusun menurut sistem Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dalam pelaksanaannya dapat dilihat pada tabel berikut :

Kombinasi Perlakuan	Hasil Ukuran	
	<i>Draw Ratio</i>	<i>Temperatur Heater</i>
a1b1	1.664	160°C
a1b2	1.664	170°C
a1b3	1.644	180°C
a2b1	1.667	160°C
a2b2	1.667	170°C
a2b3	1.667	180°C
a3b1	1.672	160°C
a3b2	1.672	170°C
a3b3	1.672	180°C

Tabel: Nilai Kombinasi Perlakuan ab

Pengolahan Data Penataan Hasil Percobaan

Penataan Rancangan Acak Kelompok dengan menggunakan tiga ulangan tentang pengaruh kombinasi perlakuan *Draw Ratio* dan *temperatur heater* pada proses pembuatan benang *texture polyester* terhadap karakteristik mutu benang yang meliputi kekuatan benang.

Perhitungan Jumlah Kuadrat

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(91.78)^2}{3 \times 3 \times 3} \\ &= \frac{8423.57}{27} = \mathbf{311.96} \end{aligned}$$

a). JK Total

$$\begin{aligned} &= (4.19^2 + 4.56^2 + 4.28^2 + \dots + 4.33^2) - \text{FK} \\ &= (10.1761 + 12.6736 + 10.7584 + \dots + 11.0889) - \text{FK} = \mathbf{0.3823} \end{aligned}$$

b). JK Blok

$$= \frac{1}{3 \times 3} (30.63^2 + 30.56^2 + 30.59^2) - \text{FK} = \mathbf{0.00023}$$

c). JK Perlakuan

$$= \frac{1}{3} (9.70^2 + 10.56^2 + \dots + 9.97^2) - \text{FK} = \mathbf{0.36357}$$

d). JK A

$$= \frac{1}{3 \times 3} (29.99^2 + 31.49^2 + 30.31^2) - \text{FK} = \mathbf{0.1384}$$

e). JK B

$$= \frac{1}{3 \times 3} (29.99^2 + 31.59^2 + 30.20^2) - \text{FK} = \mathbf{0.1682}$$

f). JK AB

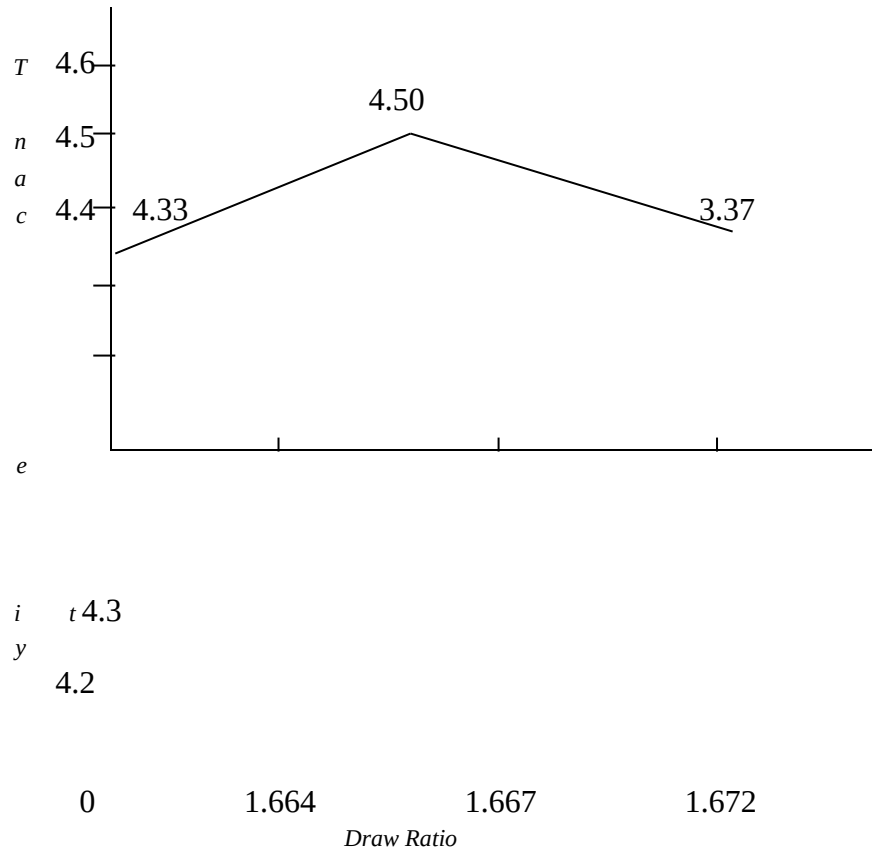
$$\begin{aligned} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\ &= 0.36357 - 0.1384 - 0.1682 = \mathbf{0.0570} \end{aligned}$$

g). JK Galat

$$\begin{aligned} &= \text{JK Total} - \text{JK Blok} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 0.3823 - 0.00023 - 0.36357 = \mathbf{0.0185} \end{aligned}$$

Analisa Pengujian *Tenacity* Faktor A (*Draw Ratio*)

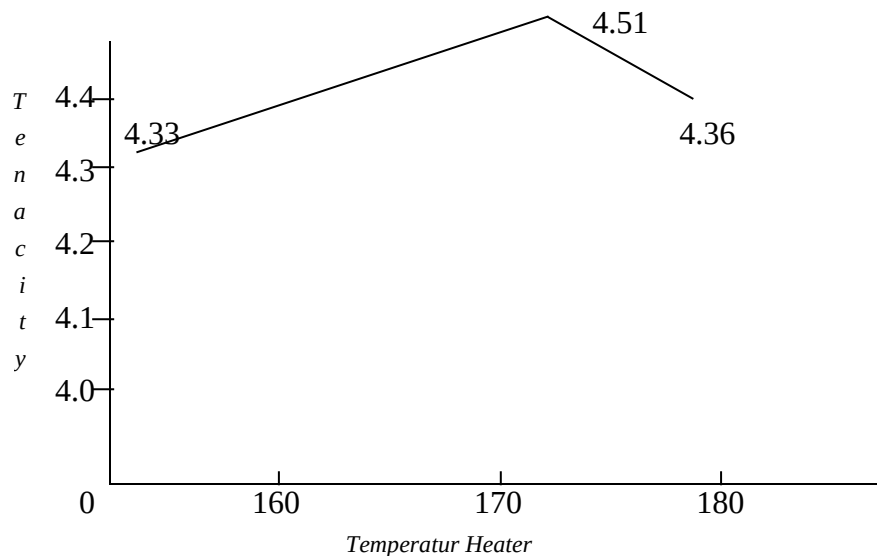
Didalam pengujian dapat kita lihat bahwa faktor A (*Draw Ratio*) memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap *Tenacity* yang menunjukkan grafik hubungan *Draw Ratio* dengan nilai *tenacity* benang *texture*, dengan *temperatur heater* yang sama dan *draw ratio* yang berbeda yaitu 1.664, 1.667, dan 1.672 menghasilkan *tenacity* benang *texture* 4.33 gr/den, 4.50 gr/den dan 4.37 gr/den. Disini terlihat adanya penurunan *tenacity* benang *texture* setelah terlebih dahulu mengalami kenaikan nilai *tenacity*.



Gambar: Hubungan *Draw Ratio* dengan *Tenacity*

Faktor B (*Temperatur Heater*)

Faktor B memberi pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai *tenacity*. Hasil pengujian *tenacity* dengan *draw ratio* yang sama dan *temperatur heater* yang berbeda yaitu 160 ° C, 170 ° C dan 180 ° C menghasilkan *tenacity* 4.33 gr/den, 4.51 gr/den dan 4.36 gr/den. Disini terlihat adanya penurunan *tenacity* setelah sebelumnya mengalami kenaikan *tenacity*.

Gambar: Hubungan *Temperatur Heater* dengan *Tenacity***Faktor AB (*Draw Ratio* & *Temperatur Heater*)**

Hubungan perbedaan yang dihasilkan antara nilai rata-rata *tenacity* yang tertinggi (4.51 gr/den) dengan yang terendah (4.33 gr/den). Hal ini disebabkan karena faktor A (*Draw Ratio*) yang diberikan pada benang *texture* akan mengakibatkan molekul- molekul serat semakin terorientasi sejajar dengan sumbu serat dan derajat kristalisasi bertambah. Sedangkan pada faktor B (*Temperatur Heater*) panas yang diberikan mengubah molekul – molekul serat pada benang sehingga proses pemanasan tersebut dilakukan pada saat benang *texture* dalam keadaan tegang (proses peregangan), sehingga dapat disimpulkan perubahan struktur serat terjadi pada proses penarikan dan pada saat proses pemanasan.

KESIMPULAN DAN SARAN Kesimpulan

Hasil dari analisa data yang telah terkumpul dengan menggunakan metode RAK, maka untuk benang *texture* 150D / 48F dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Draw Ratio* dengan tiga taraf level, memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap *tenacity* benang *texture* yaitu pada level 1,667 yang nilai *tenacity* lebih tinggi dari pada taraf level 1.664 dan 1.672.
2. *Temperatur Heater* dengan tiga taraf level, memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap *Tenacity* benang *texture* yaitu pada level 170 ° yang nilai *Tenacity* lebih tinggi dari pada taraf level 160 ° dan 180°.
3. *Draw Ratio* dan *Temperatur Heater* dalam bentuk perlakuan kombinasi ternyata menghasilkan kekuatan benang *texture* yang maksimal yaitu pada perlakuan kombinasi a1b2 (4.52), a2b2 (4.53) dan a2b3 (4.50).

Saran

Untuk bisa mendapatkan kualitas benang *texture* yang optimum maka perlu diperhatikan hal-hal yang dapat mempengaruhi mutu benang secara langsung seperti spesifikasi mesin dan material.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chalidin, U. 1998, “*Analisis Pengendalian Mutu Produksi Benang Polyester Filamen 150D dengan menggunakan Peta Kendali X-R terhadap Variasi Draw Ratio pada Mesin Draw Texture Yarn*”, Tangerang, ITS.

2. E.Sugandi, 1993, "*Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasinya, Jogjakarta*", CV Andi Offset.
3. Gaspersz, Vincent, 2003, "*Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*", PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
4. Goswami B. C.et all,1997, "*Textile Yarn Tecnology, Structure and Application*", John Willey & Sons Inc, New York.
5. Helmon Hoesien,Mpd,Smi,1996 , "*Experimen Desain*", Jakarta, Veteran.
6. Hitariyat Susyami, 1992, "*Karakteristik Filamen Polyester POY yang diproses Kostisasi dan Pemantapan Panas*", Jurnal Balai Besar Textil.
7. Jumaeri, 1997, "*Pengetahuan Barang-Barang Textile*", Bandung,ITT.
8. Moncrieff,RW, 1983, "*Struktur dan Sifat-Sifat Serat*", Jakarta, Djambatan.
9. N. Sugiarto, 1979, "*Teknologi Textile*", Jakarta, Pradnya Paramita.
10. Ronald E Walpole and Raimond H Myers, 1995,"*Ilmu Peluang dan Statistik Untuk Insinyur dan ilmuan*", edisi Ke-4, ITB, Bandung.
11. Salura, 1986, "*Teori Draf dan Ketidakrataan Benang*", Bandung, ITT.
12. www.rieterscragg.com
13. www.polyester.com