

PEMBUATAN KAIN RAJUT BULKY DENGAN MENGGUNAKAN MESIN RAJUT DATAR

MANUFACTURING OF BULKY KNITTING FABRIC USING FLAT KNITTING MACHINE

Oleh : Yusniar Siregar

Balai Besar Tekstil

Jl. A. Yani No. 390 Bandung Telp. 022.7206214-5 Fax. 022.7271288;

E-mail : texirdti@bdg-centrin.net.id,; yusniar@kemenperin.go.id

Tulisan diterima : 9 September 2011, Selesai diperiksa : 6 Desember 2011

ABSTRAK

Kain yang terbuat dari benang *bulky* memiliki berbagai keistimewaan, dan hal inilah yang membuatnya menarik untuk diproses dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan menggunakan Mesin Rajut Datar (MRD) *Single Bed*, *Gauge* 6 merek Brother buatan Jepang. Tujuan penelitian ini, adalah untuk membuat kain rajut *bulky* dengan metode baru yaitu melalui proses perajutan dan pemantapan dengan menggunakan uap panas. Pembuatan kain rajut *bulky* ini menggunakan bahan baku benang kapas Ne₁ 40 dan benang poliester 150 D, yang dirajut masing-masing dengan tiga variasi skala *stitch cam*, serta menggunakan dua variasi kondisi dalam proses pemantapan panas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh pada kain rajut poliester yang menggunakan metode pemantapan panas dengan kondisi 70°C, relaksasi 30 menit, tiga kali proses, yang menghasilkan nilai tertinggi pada ketebalan kain (2,108 mm) dan *crimp* benang (131,56 %). Hasil uji ketahanan jebolnya dan perubahan dimensi dari kain rajut tersebut memenuhi persyaratan SNI 2367. Selanjutnya dampak hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk substitusi bahan baku impor dalam pembuatan kain rajut *bulky* yang dapat diaplikasikan pada industri kecil dan menengah.

Kata kunci : kain rajut, *bulky*, *stitch cam*, pemantapan panas, dan *crimp* benang

ABSTRACT

Fabrics which made from bulky yarns exhibit many attractive features that can be manufactured in various ways. One of them is using Single Bed Flat Knitting Machine, 6 gauges, trade mark Brother made in Japan. The aim of this research is to manufacture bulky knitting fabric with a new method i.e. knitting process and heat-setting by vapor. The manufacturing of this bulky knitting fabric used materials cotton yarn Ne₁ 40 and polyester yarn 150 D, which knitted in three variations of stitch cam scale respectively, and two variations of heat setting condition were applied.

The optimum condition was reached on the polyester knitting fabric used heat setting condition 70 °C, relaxation 30 minutes, three times repeated. The results are 2,108 mm and 131, 56 % for the thickness and yarn crimp respectively. In addition, the bursting resistance test and dimensional change of that knitting fabric remain to meet SNI 2367. Furthermore, hopefully, the impact of this research can be performed as an alternative to substitute imported bulky knitting fabric material and can be implemented to small and medium industries as well.

Key words : knitting fabric, *bulky*, *stitch cam*, heat setting, and yarn crimp

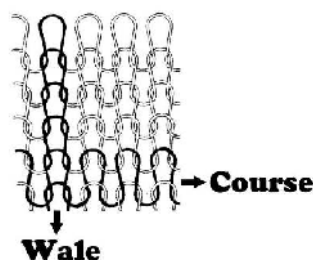
PENDAHULUAN

Ada tiga kelompok besar jenis kain yaitu kain tenun, kain rajut, dan kain nir-tenun (*non-woven*), dan diantara ketiga jenis kain tersebut, kain rajut memiliki sifat kelenturan yang paling baik. Hal ini disebabkan kain rajut pada umumnya memiliki elastisitas yang tinggi (bergantung kepada jenis benang dan motif kain rajut), dan memberikan keleluasaan bagi pergerakan tubuh. Dengan sifat

yang lentur tersebut kain rajut sangat cocok dan nyaman digunakan untuk pakaian yang bersifat fleksibel.

Kain rajut adalah kain yang dibentuk oleh jeratan-jeratan benang yang bersambung satu sama lain baik ke arah panjang maupun ke arah lebar kain. Adapun jeratan ke arah panjang kain disebut *wale*, sedangkan jeratan ke arah lebar kain disebut *course*. Perkembangan benang tekstur (*textured yarn*) ditandai dengan banyaknya hasil variasi benang

tekstur yang diperoleh dengan berbagai teknik *texturizing* baik dengan peralatan yang sederhana maupun mesin yang moderen. Berikut ini adalah beberapa contoh benang tekstur yang banyak digunakan di industri.



Gambar 1. Jeratan Kain Rajut

Tabel 1. Contoh Benang Tekstur (*Textured Yarn*).¹

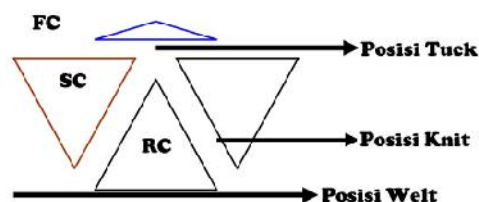
No	Benang Tekstur	Keterangan
1		Bulky yarn
2		Stretch core yarn
3		Imparts crimp yarn
4		Curled yarn
5		Heated gear Yarn
6		Coiled yarn
7		Synfoam yarn (twist and untwist method)

Salah satu dari benang tekstur tersebut dapat dibuat dengan menggunakan proses perajutan dengan prosedur tertentu sehingga menghasilkan benang dengan karakter yang baru yaitu benang *bulky*. Pada dasarnya benang *bulky* ini terinspirasi dari serat alami yaitu serat wol yang berkarakter tebal, mengembang, dan hangat bila dijadikan pakaian.² Namun karena salah satu alternatif dibuatlah benang sintesis yang mempunyai karakter mengembang seperti benang wol melalui proses *texturizing*. Benang *bulky* ini, adalah benang yang teksturnya seperti gelombang beraturan dan bersifat mengembang, umumnya digunakan untuk membuat pakaian hangat, seperti syal, sweater, blazer, topi, kaos kaki, dll.

Proses pemantapan panas (*heat setting*), adalah proses yang umumnya dilakukan pada persiapan pertununan benang sintesis khususnya untuk benang dengan jumlah puntiran (*twist*) yang tinggi yaitu 1.000 sampai dengan 3.000 puntiran per meter. Proses pemantapan panas ini dilakukan dengan cara memberikan uap panas dengan temperatur dan waktu tertentu dalam ruangan hampa udara yang bertujuan untuk menstabilkan benang, dan mengurangi benang melintir (*snarling*).³

Pada proses pembuatan kain rajut yang menggunakan Mesin Rajut Datar gerakan naik turunnya jarum diatur oleh beberapa jenis *cam*, yaitu

Raising Cam (RC) yang berfungsi untuk menaikkan jarum, *Stitch Cam (SC)* yang berfungsi untuk menurunkan jarum dan mengatur besar kecilnya jeratan, dan *Fixed Cam (FC)* yang berfungsi untuk menentukan posisi optimum kenaikan jarum. Ketiga jenis *cam* tersebut terletak pada sebuah alat yang disebut penyeret (*carriage*), yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Skematis *Cam* dalam Penyeret.⁴

Jumlah *cam* yang digunakan bergantung kepada jumlah bak jarum dan jumlah variasi kaki jarumnya. Untuk mesin rajut dengan panjang kaki jarum yang sejenis seperti Mesin Rajut Datar Satu Bak Jarum (*Single Bed*) hanya memiliki satu set *cam*, sedangkan pada Mesin Rajut Datar Dua Bak Jarum (*V-Bed*) memiliki dua set *cam*. Mesin Rajut Datar *Single Bed* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar berikut ini.⁵



Gambar 3. Mesin Rajut Datar *Single Bed Gauge 6*

Pada proses persiapan perajutan atau pertununan, setelah benang melalui proses penggintiran atau perangkapan maka benang cenderung akan mengalami penambahan gaya puntiran balik (*tourque*) terutama pada benang sintesis. Benang yang memiliki gaya puntiran balik (*tourque*) yang terlalu tinggi akan menyebabkan ketidaklancaran pada proses perajutan atau pertununan dan menghasilkan cacat pada kain seperti benang melintir (*snarling*), benang tidak rata, dan bahkan dapat menyebabkan belang pada kain. Oleh karena itu sangat diperlukan satu tahapan proses persiapan benang, yaitu pemantapan benang atau *heat setting*.

Proses *Heat setting*, adalah suatu istilah yang digunakan pada industri tekstil untuk menjelaskan proses termal yang banyak digunakan dalam kondisi atmosfer uap atau kondisi lingkungan panas kering dengan suhu dan waktu tertentu. Proses *Heat setting* ini bertujuan untuk menghilangkan atau

setidaknya mengurangi gaya puntiran balik (*tourque*) yang tidak diharapkan, karena akan berpengaruh terhadap kelancaran pada saat proses perajutan atau pertununan. Namun ternyata selain dapat mengurangi gaya puntiran balik (*tourque*) benang, proses *heat setting* ini juga dapat menghasilkan serat, benang atau kain dengan penambahan volume yang tinggi, ketahanan kusut, atau ketahanan temperatur yang lebih baik. Penambahan volume tersebut dikenal juga dengan istilah mengembang (*bulky*).

Pada industri skala besar, proses ini dilakukan menggunakan mesin khusus seperti *steam setting* yang menggunakan uap panas, dan hal ini tentunya membutuhkan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan suatu metode khusus yang sederhana dalam melakukan proses *heat setting* yang diharapkan nantinya dapat diaplikasikan pada industri kecil dan menengah.

Kapas dan Poliester merupakan jenis serat yang sangat populer dan umum digunakan untuk tekstil sandang.⁶ Benang tersebut juga banyak digunakan untuk pembuatan benang *bulky*. Serat kapas memiliki sifat kekuatan tarik yang baik dan kainnya memiliki sifat yang mudah dibersihkan dibandingkan kain dari jenis serat lainnya. Serat poliester memiliki kelebihan yaitu harganya relatif murah, mudah dalam perawatan, dan memiliki sifat tahan pencucian yang sangat baik dan nyaman digunakan.⁷

Tabel 2. Sifat Fisika Beberapa Serat Alam dan Serat Buatan

Jenis Serat	Kekuatan Tarik (g/den)	Kekuatan Tarik Kondisi Basah	Mulur	Mulur dalam kondisi basah
Silk	4-5	100%	25 - 30%	100%
Nylon 6	4,5 - 5,8	90%	30 - 40%	120%
Poliester	4,5 -5,5	100%	20 - 30%	100%
Cotton	2,6 - 4,3	116%	3 - 7 %	106%
Viscose Rayon	1,2 -2,6	70%	17 - 30%	140%
Cellulose Acetate	1,2 - 1,4	65%	14 - 17%	130%
Wool	1 - 1,7	89%	10 - 15%	130%

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui *bulkiness* yang terjadi pada serat kapas dan poliester setelah mengalami pemantapan panas dengan temperatur dan waktu tertentu, dan menganalisa lebih lanjut pengaruh benang *bulky* terhadap sifat-sifat fisika kain rajut baik pada kain rajut kapas maupun poliester.
2. Untuk menghasilkan kain *bulky* produksi dari Mesin Rajut Datar dengan proses yang sederhana dan dapat diaplikasikan pada industri kecil dan menengah.

3. Mesin rajut di Laboratorium Perajutan Balai Besar Tekstil dapat dimanfaatkan untuk membuat kain *bulky*, dengan demikian nilai guna mesin semakin meningkat.

Penelitian ini dibatasi hanya pada penggunaan jenis benang kapas Ne₁ 40 dan poliester 150 Denier saja, karena kedua jenis benang ini merupakan jenis benang yang banyak digunakan pada industri perajutan. Selain itu mudah diperoleh, dan harga terjangkau untuk IKM tekstil.

Adapun untuk proses perajutan, *heat setting*, dan pengujian dilakukan di Laboratorium Perajutan, Laboratorium Pakaian Jadi (Garmen) dan Laboratorium Pengujian Balai Besar Tekstil.

METODA PENELITIAN

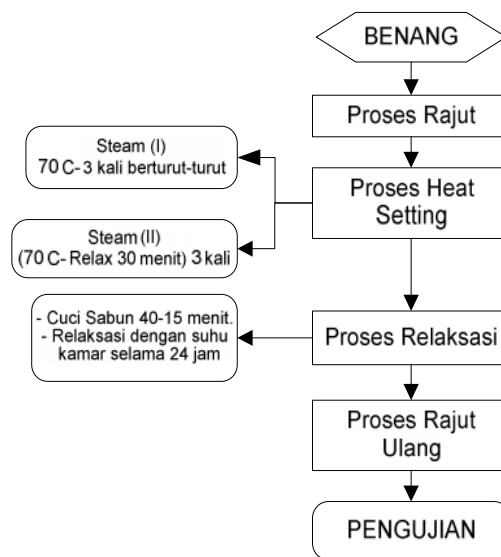
Persiapan Penelitian

Bahan : benang kapas Ne₁ 40, dan poliester 150 Denier.

Peralatan : Mesin Rajut Datar *Single Bed* merk Brother 6 Gauge, Setrika Uap (*Steam Iron*), Alat Uji Nomor Benang, Alat Uji Ketebalan Kain, Alat Uji Kekuatan Jebol.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diawali oleh percobaan awal dengan memvariasikan beberapa parameter yang berpengaruh terhadap hasil uji, sehingga diperoleh data-data yang diperlukan. Adapun skema penelitian dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 4 . Diagram Alir Percobaan

- Proses Rajut

Benang kapas dan poliester dirajut masing-masing secara terpisah menggunakan Mesin Rajut Datar *Single Bed* lebar 90 cm dengan tiga variasi skala *stitch cam*, yaitu skala 1, 2, dan 3. Pembuatan kain rajut menggunakan anyaman plain.

- Proses *Heat Setting*

Pada proses ini, kain rajut mengalami pemanasan menggunakan uap dengan temperatur dan waktu tertentu, dalam penelitian ini menggunakan 2 variasi, yaitu :

- *steam I* : 70°C- 3 kali berturut-turut
- *steam II* : (70°C- Relaksasi 30 menit) 3 kali

- Proses Relaksasi

Setelah proses *heat setting*, kain diproses relaksasi, yaitu menggunakan metode relaksasi pencucian (*wash relaxation*) dengan menggunakan detergen 0.5 gram/liter, dan suhu 40°C selama 15 menit. Setelah kain dikeringkan, dilanjutkan dengan relaksasi kering (*dry relaxation*), dimana kain rajut direlaksasi dalam suhu kamar selama 24 jam.⁸

- Proses Rajut Ulang (*Re-knitting*)

Kain rajut hasil relaksasi benangnya dibuka kembali dan kemudian dirajut menggunakan Mesin Rajut Datar *Single Bed* dengan menggunakan skala *stitch cam* yang sesuai dengan sebelumnya, yaitu benang dari kain rajut skala 1 dirajut kembali dengan menggunakan skala 1, benang dari kain rajut skala 2 dirajut kembali dengan menggunakan skala 2, dst.

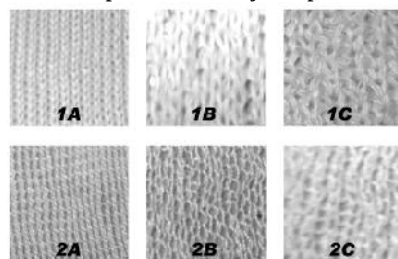
- Pengujian

Pengujian dilakukan pada kain rajut sebelum dan sesudah *heat setting*, yang meliputi :

- Nomor benang (SNI ISO 7611-5:2010 : Cara Uji Nomor Benang)
- Ketebalan kain (SNI ISO 5084:2010 : Cara Uji Tebal Tekstil dan Produk Tekstil)
- *Crimp* benang (SNI ISO 7211-3:2010 : Cara Uji Crimp Benang Dalam Kain)
- Kekuatan jebol (SNI 08-0617:1989 : Cara Uji Kekuatan Jebol Kain Rajut)
- Perubahan dimensi kain (SNI ISO 5077:2011 : Cara Uji Perubahan Dimensi Pada Pencucian dan Pengeringan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kain hasil penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kain Rajut Bulky Kapas dan Poliester
(1: kapas; 2: poliester; A: sebelum steam; B: steam I; C: steam II)

Bahan baku utama dalam penelitian ini adalah benang kapas Ne₁ 40 dan benang poliester 150 Denier. Persyaratan utama dalam melakukan proses perajutan adalah benang yang digunakan

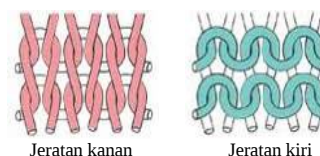
harus sesuai dengan kehalusan mesin rajut. Setiap mesin rajut memiliki spesifikasi yang menunjukkan kehalusan mesin yaitu *gauge* (jumlah jarum per inci). Semakin besar kehalusan mesin (*gauge*), berarti semakin banyak jumlah jarum per inci, dan semakin halus kain rajut yang dihasilkan, namun dalam hal ini memiliki batasan-batasan terhadap nomor benang yang akan diproses. Apabila nomor benang yang digunakan tidak sesuai dengan kehalusan mesin rajut, hal ini akan menyebabkan jarum mengalami kerusakan, dan jeratan yang dihasilkan tidak sempurna. Ketentuan dalam pemakaian nomor benang terhadap kehalusan mesin rajut datar, dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3. Pemakaian Nomor Benang Terhadap Kehalusan Mesin Rajut.

Gauges Jarum/inci	E					
	2-6	8-9	10	12	14	16
Denier	300-1050	260-600	200-420	150-300	130-200	110-150
D tex	400-1160	290-660	220-470	167-330	145-220	122-167
Nm	25-8	35-15	45-21	60-30	69-45	82-60
Ne ₁	15-5	20-9	26-12	35-18	41-26	48-35

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa untuk Mesin Rajut Datar dengan kehalusan jarum 6 gauge, nomor benang yang sesuai adalah Ne₁ 5 sampai dengan 15. Dalam hal ini, benang kapas dengan nomor benang Ne₁ 40 rangkap empat sesuai dan dapat digunakan pada Mesin Rajut Datar 6 gauge. Demikian pula untuk benang poliester 150 Denier rangkap dua sesuai dan dapat digunakan pada Mesin Rajut Datar 6 gauge.

Proses perajutan dilakukan dengan menggunakan anyaman polos (plain), sehingga kain rajut yang dihasilkan pada satu sisi akan menampilkan jeratan kanan (*face loop*) dan sisi yang lain akan menampilkan jeratan kiri (*back loop*), seperti terlihat pada gambar berikut.¹⁰



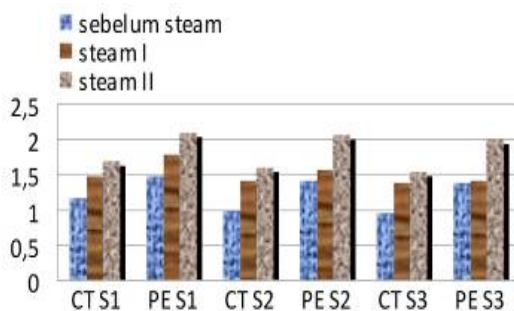
Gambar 6. Anyaman Polos Dengan Jeratan Kanan dan Jeratan Kiri

Anyaman plain tersebut diproses pada Mesin Rajut Datar *Single Bed* dengan menggunakan tiga variasi skala *stitch cam*. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa Mesin Rajut Datar ini memiliki alat utama untuk pembentukan jeratan yang salah satunya adalah *stitch cam* yang berfungsi untuk mengatur besar kecilnya jeratan. Dari hasil percobaan awal menggunakan benang yang telah ditentukan di atas, diperoleh tiga variasi skala *stitch cam* yang dapat diproses di mesin yaitu skala 1, 2, dan 3. Melalui penelitian ini akan ditetapkan skala *stitch cam* optimum yang dapat menghasilkan kain rajut dengan sifat *bulky* yang paling baik. Adapun

perbedaan skala *stitch cam* ini akan menghasilkan kain rajut dengan tinggi jeratan yang berbeda pula, semakin besar skala *stitch cam* maka akan semakin besar pula tinggi jeratan yang dihasilkan pada kain rajut.

Pada kain rajut sebelum diproses *heat set*, baik kain rajut kapas maupun poliester memberikan hasil yang sama, yaitu kain rajut dengan skala 1 menghasilkan kain dengan konstruksi paling tebal dibandingkan dengan skala 2 maupun 3. Proses *steam I* dengan kondisi temperatur 70°C diulang tiga kali memberikan peningkatan ketebalan kain sebesar 20% dibandingkan dengan sebelum di *heat set*, sedangkan proses *steam II* dengan kondisi (temperatur 70°C-relaksasi 30 menit) diulang tiga kali, ketebalan kain rajut meningkat 30%. Hal ini disebabkan reaksi benang terhadap proses pemantapan panas yang diberikan, menghasilkan perubahan tekstur pada benang kapas maupun poliester dengan volume yang berbeda. Perbedaan ini adalah pada kain rajut dengan steam kondisi II setiap tahap pemanasan disertai dengan pemberian waktu untuk benang mengalami relaksasi sehingga perubahan tekstur benang terjadi secara berjenjang dan lebih bersifat permanen, sehingga volume benang menjadi lebih besar dibandingkan dengan kain rajut dengan steam kondisi I. Hasil pengujian ketebalan kain rajut kapas dan poliester dapat dilihat pada Gambar 7.

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa kain rajut poliester dengan skala *stitch cam* terendah (skala 1) menghasilkan kain yang lebih tebal dibandingkan kain dengan variasi lainnya.

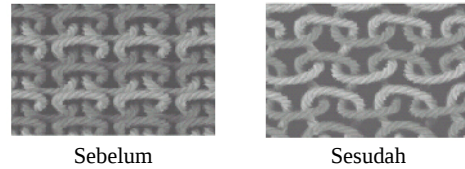


Gambar 7 . Tebal Kain Rajut Kapas dan Poliester

Keterangan gambar : CT : kapas, PE : poliester , S1 : skala 1, S2 : skala 2, S3: skala 3

Hal ini disebabkan skala *stitch cam* 1 menghasilkan jeratan yang paling rapat dibandingkan dengan skala 2 maupun 3, sehingga ketika benang mengalami pemantapan panas, benang berubah tekstur menjadi semakin menebal (mengembang) namun jeratan tetap dalam posisi tegak, karena tidak memiliki ruang gerak yang leluasa seperti halnya pada skala 2 ataupun 3, yang jeratannya cenderung lebih longgar. Berbeda halnya pada kain rajut dengan skala 2 dan 3, setelah benang mengembang masih terdapat celah di antara jeratan yang mengakibatkan posisi jeratan dapat mengalami pergeseran (posisi

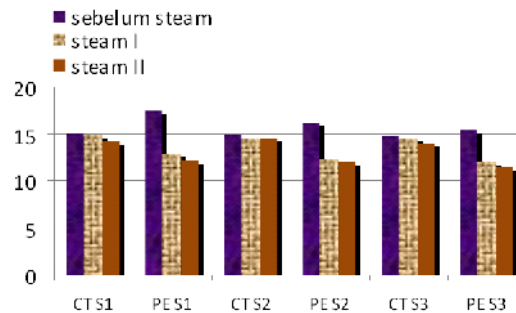
jeratan tidak tegak tapi tidur), seperti terlihat pada Gambar berikut.



Gambar 8. Jeratan Yang Terbentuk Sebelum dan Sesudah Proses Heat Setting

Kekuatan jebol

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa benang poliester memiliki kekuatan tarik 4,5-5,5 gram/denier, sedangkan benang kapas memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah yaitu 2,6-4,3 gram/denier. Kekuatan tarik kedua jenis benang tersebut berbanding lurus dengan ketahanan jebol pada kain rajutnya yang dapat dilihat pada Gambar 8.

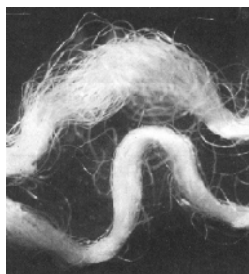


Gambar 9 . Grafik Kekuatan Jebol Kain Kapas dan Poliester

Keterangan gambar : CT : kapas, PE : poliester, S1 : skala 1, S2 : skala 2, S3: skala 3

Sebelum diproses *heat set*, kain rajut poliester memiliki ketahanan jebol yang lebih tinggi dibandingkan dengan kain rajut kapas baik pada skala 1, 2, maupun 3. Hal ini disebabkan sifat benang poliester yang memiliki kekuatan tarik dan mulur yang lebih tinggi dibandingkan dengan benang kapas. Namun hasil proses *heat set* menunjukkan bahwa proses pemantapan panas (*steam*) memberikan dampak terjadinya penurunan ketahanan jebol kain rajut baik kain rajut kapas maupun poliester. Proses pemanasan yang dialami oleh benang menyebabkan perubahan tekstur pada serat.¹¹ Benang yang sebelumnya merupakan kumpulan dari serat atau filamen yang kompak setelah terjadi pemanasan masing-masing serat mengalami perubahan bentuk yang mengakibatkan strukturnya tidak menyatu (*solid*), hal ini sangat terlihat jelas pada benang poliester yang dapat dilihat pada Gambar 9.

Perubahan tekstur benang baik pada kain rajut kapas maupun poliester mengakibatkan kemampuan benang untuk menahan tekanan semakin berkurang, terutama pada benang poliester namun dalam hal ini masih memenuhi persyaratan mutu untuk kain rajut pakaian (SNI 2367).



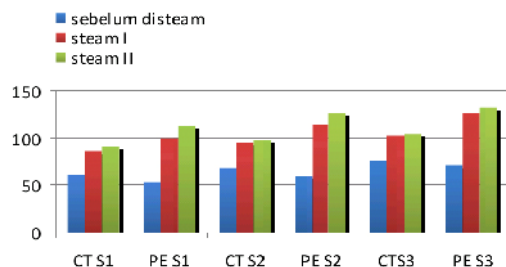
Gambar 10 . Benang Poliester Sebelum dan Setelah Heat Setting

Ket : (pembesaran 40x)

Crimp rigidity

Crimp rigidity adalah kemampuan benang tekstur untuk menerima penarikan (*stretch*) dengan tegangan tertentu.¹² Pada Gambar 8 terlihat bahwa setelah mengalami pemantapan panas benang mengalami perubahan tekstur yaitu terjadinya efek gelombang (*crimp*) pada benang. Pada kain rajut kapas yang menggunakan steam kondisi I *crimp rigidity* naik 38% dibandingkan dengan sebelum di *heat set*, sedangkan untuk steam kondisi II, *crimp rigidity* meningkat menjadi 44%. Pada kain rajut poliester terjadi peningkatan *crimp rigidity* yang sangat signifikan yang besarnya dua kali lipat dibandingkan kain rajut kapas, yaitu pada hasil steam kondisi I, *crimp rigidity* naik 85% dibandingkan dengan sebelum di *heat set*, sedangkan untuk steam kondisi I *crimp rigidity* menjadi 95%. Hal ini disebabkan oleh sifat benang poliester yang termoset sehingga setelah mengalami proses pemantapan panas dan terjadi perubahan tekstur pada benang, perubahan tersebut bersifat permanen.¹³

Ukuran skala *stitch cam* yang makin besar menunjukkan kenaikan pula pada nilai *crimp rigidity*, dan hal ini berlaku sejalan dengan perlakuan steam yang dialami oleh benang kapas dan poliester. Adapun *crimp rigidity* pada kain rajut kapas dan poliester dapat dilihat pada gambar berikut.



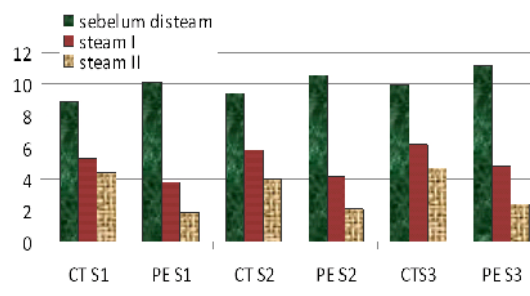
Gambar 11. Crimp Rigidity Benang Pada Kain Kapas dan Poliester

Ket : CT : kapas, PE : poliester, S1 : skala 1, S2 : skala 2, S3: skala 3

Nilai *crimp rigidity* pada kain rajut kapas dan poliester pada skala *stitch cam* 3 lebih besar dibandingkan dengan skala 1 maupun 2. Hal ini disebabkan pada skala 3, jeratan yang terbentuk lebih besar dan lebih longgar dibandingkan dengan skala 1 maupun 2 sehingga ketika benang mengalami pemanasan oleh *heat setting* dan benang

mengembang, maka masih terdapat ruang yang cukup untuk beradaptasi terhadap perubahan tekstur yang terjadi pada benang dan nilai *crimp rigidity* yang optimal dapat tercapai. Hal ini merupakan kebalikan dari hasil pengujian ketebalan kain (*tightness fabric*).¹⁴

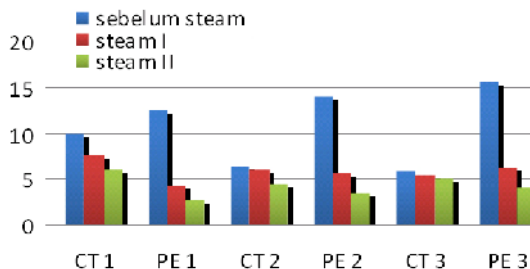
Kain rajut yang terdiri dari jeratan-jeratan benang sangat memungkinkan untuk terjadinya perubahan bentuk, karena sifatnya yang fleksibel. Dari hasil pengujian perubahan dimensi kain rajut kapas dan poliester sebelum di *heat set* (Gambar 10) dapat dilihat bahwa kain rajut kapas dan poliester mengalami perubahan dimensi ke arah panjang, namun tidak signifikan, perubahan dimensi yang terjadi adalah rata-rata 9% untuk kain rajut kapas dan 11% untuk kain rajut poliester. Perlakuan steam kondisi I pada kain rajut poliester menghasilkan kain rajut yang lebih stabil ke arah panjang yaitu 4%, sedangkan steam II menghasilkan kain rajut yang paling stabil yaitu 2.4%.



Gambar 12. Perubahan Dimensi Kain Rajut Arah Wale

Keterangan gambar : CT : kapas, PE : poliester, S1 : skala 1, S2 : skala 2, S3: skala 3

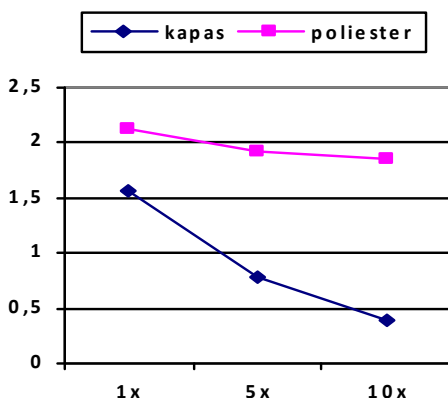
Pembentukan jeratan pada kain rajut pakan terjadi ke arah course (horizontal), karena itu elastisitas benang ke arah course jauh lebih besar daripada arah wale, hal ini berpengaruh pula terhadap perubahan dimensi kain rajut. Proses *heat set* menghasilkan penurunan pada perubahan dimensi baik pada kain rajut kapas maupun kain rajut poliester, yang berarti kain rajut menjadi jauh lebih stabil dibandingkan sebelum di *heat set*, namun pada kain rajut poliester hal ini lebih jelas terlihat, terutama pada kain rajut poliester yang menggunakan skala *stitch cam* 1, perubahan dimensi arah course dapat mencapai 2,8 %, seperti dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Perubahan Dimensi Kain Rajut Arah Course

Ket : CT : kapas, PE : poliester, S1 : skala 1, S2 : skala 2, S3: skala 3

Kain rajut *bulky* memiliki kelebihan dari sisi penampakan (*performance*) yang bertekstur. Penggunaan kain rajut *bulky* sebagai pakaian luar (*outerwear*) memungkinkan terjadinya perubahan volume *bulky* akibat dari pencucian, pengeringan, maupun gesekan (*friction*) yang terjadi selama pemakaian. Dalam penelitian ini, simulasi dilakukan dengan melakukan beberapa kali pencucian terhadap kain rajut kapas dan poliester untuk mengetahui pengaruhnya terhadap perubahan volume kain *bulky*, dalam hal ini yang dinilai adalah ketebalannya seperti terlihat pada Gambar berikut.



Gambar 14. Tebal Kain Rajut *Bulky* Terhadap Pencucian Berulang

Dari Gambar di atas dapat dilihat bahwa baik kain rajut poliester maupun kapas mengalami penurunan ketebalan setelah lima kali dan sepuluh kali pencucian. Setelah satu kali pencucian terlihat bahwa ketebalan kain rajut kapas dan kain rajut poliester nilainya tidak jauh berbeda, namun setelah lima kali dan sepuluh kali pencucian, perbedaannya terlihat semakin mencolok. Pada kain rajut poliester terdapat penurunan ketebalan *bulky*, namun tidak signifikan. Berbeda halnya dengan kain rajut kapas setelah lima kali pencucian terjadi penurunan ketebalan *bulky* hingga 50%, bahkan setelah sepuluh kali pencucian ketebalan *bulky* semakin berkurang lagi 25%. Hal ini disebabkan oleh sifat serat kapas yang *thermoplast* yang menyebabkan tekstur *bulky* tersebut tidak permanen, dan memiliki kecenderungan untuk kembali ke bentuk kain semula (sebelum diproses *heat set*) setelah mengalami beberapa kali pencucian.

KESIMPULAN

- Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan kondisi *heat set* (70°C-relaksasi 30 menit) diulang 3 kali dapat menghasilkan ketebalan kain lebih tinggi dan ini bila dibandingkan dengan sebelum di *heat set* maupun di *heat set* dengan kondisi 70°C diulang 3 kali, dan hal tersebut berlaku untuk benang

kapas maupun poliester terutama pada kondisi struktur jeratan yang lebih rapat, yaitu skala *stitch cam* 1. Demikian pula halnya untuk *crimp rigidity*, dengan menggunakan kondisi steam (70°C-relaksasi 30 menit) diulang 3 kali memberikan peningkatan *crimp* yang signifikan terutama pada kain rajut poliester.

- Stabilitas kain setelah pencucian pada bahan poliester sangat baik, hal ini dapat dilihat pada hasil pengujian terbukti bahwa bahan tersebut relatif lebih stabil meskipun telah dicuci 10 kali, sedangkan kain rajut yang bahannya kapas mengalami perubahan bentuk struktur jeratan sehingga mengakibatkan perubahan dimensi pada kain rajut. Hal ini dikarenakan serat poliester merupakan serat sintetis yang bersifat *thermoset* yang bila dipanaskan akan mengakibatkan terjadinya kristalinisasi polimer dan perubahan bentuk serat setelah dipanaskan bersifat tetap. Hal ini berbanding terbalik dengan benang kapas yang merupakan serat alam yang bila dipanaskan cenderung akan kembali ke bentuk semula (kecuali adanya *treatment* secara kimia).
- Stabilitas dimensi kain rajut semakin meningkat dengan adanya perlakuan steam baik menggunakan kondisi I maupun II, hal ini menjadi sangat penting mengingat bahwa kain rajut ini akan digunakan untuk pakaian yang sering diproses cuci-pakai dimana dengan dimensi kain yang stabil maka akan memberikan kemudahan dalam perawatan pakaian dan kenyamanan bagi pemakai.
- Kain rajut *bulky* yang bahannya dibuat secara khusus yaitu diproses menggunakan Mesin Rajut Datar *Single Bed* dan metode *heat setting* dapat dikembangkan lebih lanjut menggunakan Alat Pemantapan Panas yang khusus, sehingga *crimp* benang yang dihasilkan menjadi lebih stabil dan dapat diatur sesuai kebutuhan, juga dapat diaplikasikan dalam skala produksi yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Rwei S.P, Lin Y.T, Su Y, "Study of Self-Crimp Polyester Fibers", Polymer Engineering and Science, Juni (1) 2005.
- Melanie Barkley, "Wool Production Basics", Pennstate College of Agricultural Sciences, Pennsylvania, 2001.
- Sudipta S. Mahish, Rohan Malik, and Sudhir Kumar, "Effect of Process Parameters on Twist Textured Polyester Yarn", Indian Textile Journal, April 2007.
- Spencer D. , "Knitting Technology", A Comprehensive Handbook and Practical Guide, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge England 3, 2001.
- Nergiz Emirhanova, Yasemin Kavusturan, "Effects of Knit Structure on the Dimensional

- and Physical Properties of Winter Outerwear Knitted Fabrics*", *Fibers and Textiles in Eastern Europe* Vol. 16, No. 2 (67), April / June 2008.
- ⁶ Macdonald R., "*Technical Textiles: Innovative Approach*", Manchester U.K, 2006.
- ⁷ Higgins, S.C. & Anand, M.E., "Textiles Materials and Products for Activewear and Sportswear", *Technical Textile Market*, 1st quarter, 9–40, 2003.
- ⁸ Ali A.A. Jeddi, V. Mohammadi, H. Rahimzadeh, and F. Honarvar, "*Knitted Fabric Relaxation by Ultrasound and Its Characterization with Yarn-pullout Force*", *Fibers and Polymers* Vol.8, No.4, 408-413, 2007.
- ⁹ Moeliono M., "*Terminologi Rajut Pakan*", Laboratorium Balai Besar Tekstil Bandung, 1998.
- ¹⁰ Denton, M.J., dan Daniels, Hal. N., "*Textile Terms and Definitions*", The Textile Institute, Manchester, UK. 11, 2002.
- ¹¹ Jonathan M.Kaldor, Doug L.James, Steve Marschner, "*Simulating Knitted Cloth at the Yarn Level*", In Proc. ACM SIGGRAPH, 2008.
- ¹² [http:// www.textileglossary.com](http://www.textileglossary.com), Juli 20, 2011.
- ¹³ Sibel Sardag, Ozcan Ozdemir, Ismail Kara, "*The Effect of Heat Setting on the Properties of Polyester/Viscose Blended Yarns*", *Fibre and Textile in Eastern Europe* Vol. 15 No.4 (63), October-December 2007.
- ¹⁴ Bhiwani, Haryana, "*Effect of Process Parameters on Twist Textured Polyester Yarn*", *Indian Textile Journal*, April, 2007.
- ¹⁵ *Handbook of Properties and Performance of Textiles*, Charless Sturt University, 2007
-