

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan manusia memiliki tiga kebutuhan pokok yang harus dipenuhi dalam menjalankan kehidupan sehari-hari. Ketiga kebutuhan tersebut memiliki fungsi yang berbeda namun memiliki kaitan yang erat. Salah satunya adalah kebutuhan akan sandang atau pakaian yang berfungsi sebagai penutup dan pelindung tubuh manusia. Kebutuhan sandang ini meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan desain atau mode yang beraneka ragam, persaingan kualitas dan mutu serta jumlah penduduk yang meningkat.

Populasi penduduk dunia yang setiap tahun bertambah dan perkembangan ekonomi dunia yang semakin pesat, mendorong negara-negara di dunia untuk bersaing meningkatkan perekonomiannya. Hal ini yang mendorong bangsa Indonesia khususnya praktisi industri untuk turut serta bersaing di pasar internasional. Salah satu industri yang berkembang pesat saat ini adalah industri tekstil yang merupakan media untuk memenuhi kebutuhan sandang manusia. Maka kita melakukan Pra Rancangan Pabrik Pertenunan Dan Finishing Produk Kain Denim Strecth Kapasitas 1.400.000 M / Bulan Dengan 104 Mesin Rapiet. Menurut data yang terdapat pada Badan Pusat Statistik (BPS) di Semarang pada tahun 1999-2001, produksi kain denim tiap bulan sebanyak 4.591.501 m. Sedangkan kebutuhan kain denim untuk industri garmen tiap bulan sebanyak

5.984.790 m, ini berarti industri garmen masih membutuhkan pasokan kain denim tiap bulan sebanyak 1.393.289 m.

Selain pertumbuhan penduduk, perkembangan desain atau mode juga mempengaruhi peningkatan industri tekstil. Saat ini tekstil tidak lagi berfungsi sebagai pelindung tubuh tetapi juga berfungsi sebagai fashion, sehingga timbul berbagai macam jenis kain, model, dan mode pakaian. Hal ini merupakan tantangan bagi industri tekstil untuk memproduksi bahan tekstil yang berkualitas dan variatif guna memenuhi kebutuhan konsumen.

Salah satu jenis kain berat yang berkualitas tinggi adalah kain denim. Kain ini termasuk jenis kain yang banyak digemari (trend) oleh berbagai kalangan usia karena sifatnya yang nyaman, modis dan kuat, sehingga awet dipakai.

Salah satu jenis denim yang diproduksi adalah denim stretch. Kain stretch ini terbuat dari benang lycra sebagai pakannya. Benang lycra adalah salah satu jenis benang spandex yang merupakan golongan polyurethan. Dimana benang lycra ini terbuat dari serat lycra yang diselubungi oleh serat kapas membentuk suatu benang. Keunggulan dari serat stretch ini adalah bersifat elastis dan tidak kaku apabila dikenakan sehingga memberikan kesan yang eksotis bagi pemakainya. Benang lycra ini dihasilkan dari pabrik pemintalan yang menggunakan teknik khusus dalam pemintalannya. Penggunaan benang lycra sebagai salah satu bahan tekstil terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini ditunjukkan dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tabel 1.1 dan Tabel 1.2 berikut ini :

Tabel 1.1 : Data Statistik Ekspor dan Impor Produk Polyurethan

Jenis	Tahun	
	2001	2002
Ekspor	754.881 kg	1.224.763 kg
Import	3.761.687 kg	2.621.360 kg

Tabel 1.2 : Data Hasil Produksi Polyurethan Dalam Negeri

Jenis	Tahun	
	2000	2001
Ekspor	21.333.200 m	72.771.669 m

Data tersebut sesuai dengan kenyataan saat ini semakin banyak produk-produk sandang yang menggunakan bahan dari polyurethan. Sehingga produk tersebut memungkinkan untuk memperoleh peluang pasar yang cukup besar.

Dari berbagai alasan diatas, melalui berbagai pertimbangan dan pemikiran maka kami berkeinginan untuk membuat suatu rancangan pabrik yang menghasilkan produk kain denim stretch yang terbuat dari lycra, yang dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat kemeja, celana panjang, underwear wanita dan produk garmen lainnya. Jenis denim stretch ini lebih banyak digemari oleh kalangan anak muda karena kualitas, mode dan nyaman dipakai. Tetapi sebagian dari kebutuhan konsumen di Indonesia masih dipenuhi oleh produk-produk dari luar negeri. Hal ini memberikan motivasi kepada industri tekstil

Indonesia untuk memenuhi kebutuhan konsumen tersebut dengan salah satu cara adalah mendirikan pabrik pertenunan dan finishing dengan produk denim stretch. Perusahaan ini mempunyai visi untuk membangun industri tekstil yang kompetitif. Misi dari perusahaan ini adalah untuk membuka lapangan pekerjaan dan memenuhi kebutuhan dalam negeri.

Untuk menentukan letak sebuah pabrik tekstil yang akan dibangun maka diperlukan sarana dan prasarana transportasi, pemasaran, tenaga kerja, pengadaan bahan baku, tersedianya lahan untuk perluasan, lingkungan sosial dan politik, ekosistem atau iklim lingkungan.

Pendirian pabrik akan didirikan di lokasi kawasan Industri Candi Baru daerah Ngaliyan, Semarang Barat, Jawa tengah. Pendirian pabrik ini berdasarkan hasil survey yang kami lakukan yaitu tersedianya sumber informasi dan sumber daya energi, tenaga kerja yang berkualitas dan terampil, lahan pendirian pabrik serta luasannya, transportasi yang cukup mudah dan lancar, dekat dengan daerah pemasaran, dekat dari tempat suplay bahan baku, iklim yang sangat menunjang untuk pabrik tekstil dan juga dalam penggunaan hasil produksinya.

Kemajuan teknologi proses industri pertenunan dan finishing perlu dilakukan, terutama dalam modifikasi produk (denim stretch), pengadaan mesin-mesin produksi yang mendukung out-put yang ditargetkan, utilitas dan juga peralatan pendukung lainnya. Faktor lain yang dapat mendukung peningkatan out-put produksi tenun denim stretch yaitu efisiensi waktu, kedisiplinan kerja, dan kualitas sumber daya manusia (SDM) itu sendiri. Sumber daya manusia yang berkualitas, trampil untuk saat ini masih mudah didapat, ditambah lagi dengan

masih banyaknya jumlah tenaga kerja dengan gaji murah. Dari terbukanya lapangan kerja baru dibidang pertekstilan tersebut akan memberi dampak pengurangan pengangguran di Indonesia. Bahan baku benang yang melimpah juga merupakan faktor pendukung kelancaran industri pertenunan dan finishing denim stretch. Bahan baku tersebut dapat kita peroleh dari pabrik-pabrik pemintalan yang letaknya tidak jauh dari industri pertenunan dan finishing denim stretch yang kita rencanakan. Disamping itu sarana dan prasarana transportasi, tersedianya lahan untuk perluasan, lingkungan sosial dan politik, ekosistem atau iklim lingkungan.

Selain itu peluang ekspor masih besar, seperti kita ketahui bahwa untuk saat ini Amerika Serikat merupakan pasar terbesar bagi tekstil Indonesia. Meningkatnya produksi denim stretch di Indonesia maupun pasar luar negeri tersebut disebabkan karena jumlah penduduk yang terus meningkat. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2000 saja mencapai $\pm 203.456.000$ jiwa, hal tersebut dapat memberi gambaran betapa besarnya jumlah kebutuhan kain denim stretch yang dibutuhkan masyarakat Indonesia. Jumlah penduduk Indonesia yang besar ini merupakan peluang yang baik bagi industri tekstil untuk memasarkan produknya. Di samping itu masih sedikitnya pabrik pertenunan dan finishing denim stretch yang telah ada, sehingga memungkinkan untuk dapat bersaing.

Produk yang dihasilkan oleh pabrik pertenunan dan finishing ini dipasarkan melalui *Direct Network Company*, yaitu kerjasama antar pabrik pertenunan dan finishing dengan pabrik garment. Selain itu pabrik juga menerima pesanan dari pembeli atau konsumen secara langsung.

Bahan baku denim stretch yang akan diproduksi menggunakan benang kapas dengan nomor $Ne_1 8$ untuk benang lusi dengan total lusi 68 helai per inch dan benang nomor $Ne_1 14^{70D}$ untuk benang pakan yang terbuat dari lycra dengan total pakan 44 helai per inch. Konstruksi kain denimnya adalah

$$\frac{Ne_1 8 \quad x \quad Ne_1 14^{70D}}{68 \text{ helai / inch } x \quad 44 \text{ helai / inch}} \quad 77 \text{ inch}$$

1.2 Landasan Teori

Kain denim adalah kain tenunan yang termasuk kedalam jenis anyaman keper (twill). Pada umumnya kain denim lebih berat dari kain drill namun ada juga yang beratnya sama dengan kain drill. Kain denim dibuat dari benang lusi yang biasanya diberi warna biru dan benang pakan dengan warna asli. Benang yang sering digunakan dalam pembuatan kain denim ini adalah benang-benang besar yang pada umumnya terbuat dari kapas seperti benang carded, benang combed, dan benang open end. Namun ada juga kain denim yang dibuat dengan menggunakan bahan baku rayon, polyester / polynosic sebagai bahan campuran sesuai dengan penggunaannya.¹

Pada tahun 1969 seorang penulis dari majalah *American Fabric* menyatakan bahwa “ Denim adalah salah satu kain tertua di dunia, dan tetap ada sampai saat ini” . Denim berasal dari Eropa, sejarah dan fakta mencatat bahwa banyak referensi yang mendefinisikan denim. Kata denim diambil dari bahasa Perancis “*Serge De Nimes*” yang artinya kain wool yang berasal dari kota *nimes* di Perancis. Beberapa institusi di Eropa menyebut *serge de nimes* dengan sebutan

¹ N Sugiarto Hartono & Shigeru Watanabe, Teknologi Tekstil, PT. Pradaya Paramita, Jakarta, 1993

“Denim”. Istilah *serge de mines* terus digunakan di Perancis sampai abad ke 17. *Serge de nimes* juga terkenal di Inggris sebelum akhir abad ke 17. Pada waktu yang sama di Perancis juga terdapat kain yang bernama “Nim”. Nama kain *nim* diambil dari lokasi tempat pembuatan kain tersebut. Kedua kain tersebut berasal dari campuran wool. Berbagai pertanyaan muncul ketika kain *nim* di import dari Perancis ke Inggris.

Di Inggris *serge de nimes* lebih dikenal daripada *nim*. Perbedaannya ialah jika *serge de nimes* terbuat dari sutra dan wool, sedangkan *nim* terbuat dari kapas. Hubungan antara kedua nama kain tersebut diambil karena kedua kain tersebut menggunakan anyaman twill. Pada saat yang sama muncul kain lain yang disebut jeans. Kain jeans merupakan bagian dari kain Denim yang mempunyai konstruksi dan jenis anyaman yang sama (twill). Yang membedakannya adalah jenis bahan baku yang digunakan. Kain jeans menggunakan bahan baku kapas, linen, dan campuran wool. Kapas yang digunakan sebagai bahan baku kain jeans berasal dari Genoa, Italia. Asal mula kata jeans berasal dari kata “*Genoese*” yang berarti pakaian yang dipakai pelaut Genoa, Italia. Jeans diimport ke Inggris dalam jumlah yang besar selama abad 16. Sampai dengan abad 18 kain jeans digunakan untuk membuat pakaian pria. Kelebihan dari jeans adalah kekuatan dan ketahanannya.

Denim lebih terkenal dibandingkan jeans karena denim lebih kuat dan lebih mahal. Kedua kain tersebut mempunyai persamaan dalam beberapa hal tetapi juga mempunyai perbedaan yang mendasar yaitu disusun dengan bahan baku yang berbeda.

Penelitian di Amerika pada abad 19 menunjukkan bahwa denim dan jeans adalah dua kain yang berbeda. Perbedaannya adalah pada penggunaannya. Pada tahun 1849 sebuah perusahaan kain New York sudah memproduksi jas, rompi, jaket dari kain denim. Celana panjang halus yang digunakan untuk pekerja kantor biasanya dibuat dari blue jeans. Sedangkan untuk pakaian-pakaian untuk pekerja berat seperti mekanik dan tukang cat menggunakan kain blue denim.

Denim digunakan sebagai pengganti pakaian kerja karena mempunyai daya tahan yang tinggi dan kenyamanan dalam pemakaiannya. Jeans adalah kain yang kuat, tetapi tidak seperti denim yang mempunyai ketahanan dan kelembutan.

Jeans dan denim dipakai untuk pakaian pekerja selama beberapa dasawarsa. Ketika denim mulai populer menjadi pakaian pekerja kata jeans tetap digunakan sebagai istilah dari celana panjang yang terbuat dari denim. Sekarang jutaan orang memakai jeans untuk berbagai macam pekerjaan, jeans tidak lagi dipakai untuk pekerja berat tetapi sekarang sudah dipakai untuk pekerja kantor.²

Kain denim juga termasuk kedalam kategori kain berat karena memiliki bobot yang lebih berat dari kain biasa, selain berat kain ada beberapa faktor yang membedakan kain denim dengan kain biasa, yaitu :

- a) Sifat fisik dari kain denim tersebut, seperti ketebalan, densitas dan prosentase kemiringan (*skew*). Tujuan dari pemberian skew ini adalah agar efek twill dari kain denim lebih kelihatan.
- b) Prosentase penyusutan (*shrinkage*) yang bertujuan menstabilkan dimensi serat kain denim agar tidak menyusut setelah dipakai. Semua denim harus distabilkan terlebih dahulu sebelum dipasarkan karena kain denim akan

² www.kompas.com. "Denim Stretch", 2004

mengalami penyusutan setelah dipakai, hal ini terjadi karena total kain denim yang kecil sehingga kain tidak stabil.

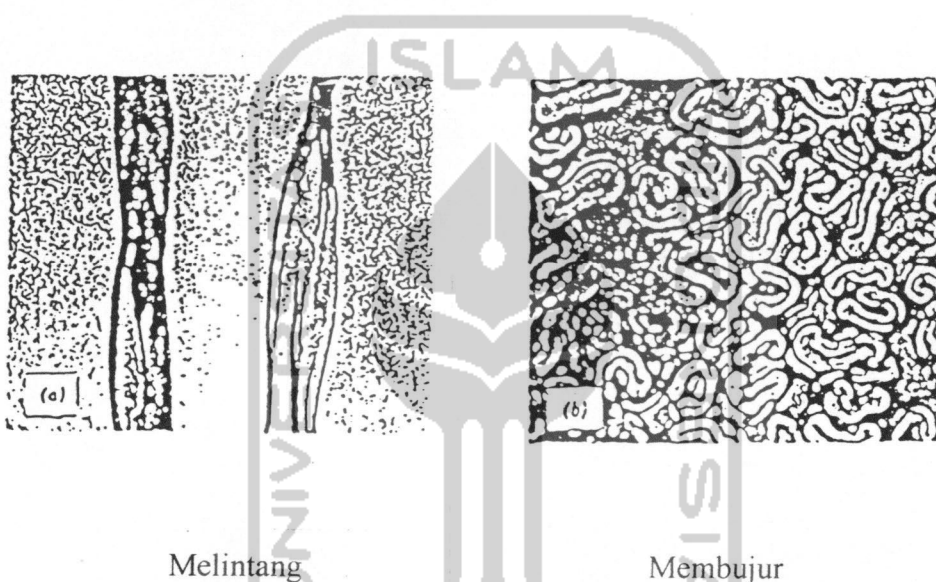
- c) *Colour fastness* (daya penyerapan terhadap warna). Denim mempunyai ketahanan warna yang bervariasi. Jumlah bak celup yang digunakan pada waktu proses pencelupan akan mempengaruhi warna dari kain denim.

Bahan baku kain denim stretch ini terdiri dari benang kapas sebagai benang lusi (open end). Benang kapas dibuat dengan jalan pemintalan biasa dengan bahan baku yang berupa serat kapas 100 %. Serat kapas merupakan satu-satunya serat alam yang kandungan selulosanya paling tinggi yaitu 94 %. Produksi pertekstilan dunia 51 % menggunakan bahan baku yang berasal dari serat kapas.

Serat kapas merupakan hasil dari biji tanaman yang termasuk dalam jenis *Gossypium*. Serat kapas tumbuh menutupi seluruh permukaan biji kapas, dalam tiap-tiap buah terdapat 20 biji kapas atau lebih. Serat mulai tumbuh pada saat tanaman berbunga dan merupakan pemanjangan sebuah sel tunggal dari epidermis atau selaput luar biji. Sel membesar sampai diameter maksimum dan kemudian sel yang berbentuk silinder tersebut tumbuh mencapai panjang maksimum setelah bunga kapas membuka. Pada saat itu serat merupakan sel yang sangat panjang dengan dinding tipis yang menutup protoplasma inti. Ketika pendewasaan serat dinding sel makin tebal dengan terbentuknya lapisan-lapisan selulosa dibagian dalam dinding yang asli.

Dinding yang asli disebut dinding primer dan dinding yang menebal pada waktu pendewasaan disebut dinding sekunder. Pada waktu serat dewasa, dasar sel

serat tetap bertahan dalam lapisan epidermis. Serat selama pertumbuhan berbentuk silinder dan diameternya kurang lebih sama di bagian tengah serat, agak membesar di bagian dasar dan mengecil kearah ujungnya. Ketika buah kapas terbuka uap yang ada didalam menguap, sehingga serat tidak berbentuk silinder lagi. Morphologi serat kapas dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini :



Gambar 1.1 : Penampang Serat Kapas

Adapun sifat fisik dari serat kapas antara lain :

a) Warna

Warna kapas tidak betul-betul putih, biasanya sedikit cream. Karena pengaruh cuaca yang lama, debu dan kotoran akan menyebabkan warna menjadi keabu-abuan. Tumbuhnya jamur pada kapas sebelum pemetikan menyebabkan warna putih kebiru-biruan yang tidak bisa dihilangkan dalam proses pemutihan dalam proses pemutihan.

b) Kekuatan

Kekuatan serat kapas terutama dipengaruhi oleh kadar selulosa dalam serat, panjang rantai dan orientasinya. Kekuatan serat kapas per bundle rata-rata 96.700 pound / inch² dengan minimum 70.000 pound / inch² dan maksimum 116.000 pound/inch². Kekuatan serat kapas menurun dalam keadaan kering, tetapi kekuatan serat kapas dalam keadaan basah makin tinggi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa apabila gaya diberikan pada serat kapas (kondisi kering) distribusi tegangan dalam serat tidak merata karena bentuk serat kapas yang terpuntir dan tak teratur. Dalam keadaan basah serat menggelembung berbentuk silinder, diikuti dengan kenaikan derajat orientasi, sehingga distribusi tegangan lebih merata dan kekuatan seratnya naik.

c) Mulur

Mulur saat putus serat kapas termasuk tinggi, mulur serat kapas berkisar antara 4-13% bergantung pada jenisnya dengan mulur rata-rata 7%.

d) Keliatan (toughness)

Keliatan adalah ukuran yang menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menerima kerja dan merupakan sifat penting untuk serat tekstil terutama yang dipergunakan untuk keperluan tekstil industri. Diantara serat alam lain keliatan serat kapas relatif lebih tinggi, tetapi dibanding dengan selulosa regenerasi (rayon), wol dan sutera keliatan serat kapas lebih rendah.

e) Kekakuan (stiffness)

Kekakuan dapat didefinisikan sebagai daya tahan terhadap perubahan bentuk. Untuk tekstil biasanya dinyatakan sebagai perbandingan kekuatan saat putus

dengan mulur saat putus. Kekakuan serat dipengaruhi oleh berat molekul, kekakuan rantai molekul, derajat kristalinitas dan terutama derajat orientasi rantai selulosa.

f) Moisture Regain

Serat kapas mempunyai afinitas yang besar terhadap air dan air mempunyai pengaruh yang nyata pada sifat-sifat serat. Moisture regain serat kapas antara 7-8,5%.

g) Berat Jenis

Berat jenis serat kapas 1,5-1,56.

h) Indeks bias

Indeks bias serat kapas sejajar sumbu serat 1,58 dan indeks bias melintang sumbu serat 1,53.

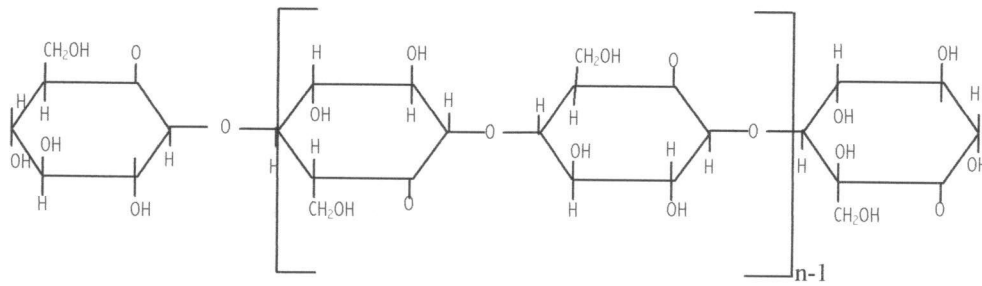
Kapas sebagian besar tersusun atas selulosa, maka sifat-sifat kimia kapas merupakan sifat-sifat kimia selulosa. Serat kapas pada umumnya tahan terhadap kondisi penyimpanan, pengolahan dan pemakaian dalam kondisi normal, tetapi beberapa zat pengoksidasi atau penghidrolisa menyebabkan kerusakan serat dan berakibat pada penurunan kekuatan. Kerusakan oksidasi dengan terbentuknya *oksiselulosa* biasanya terjadi dalam proses pemutihan yang berlebihan, penyinaran dalam keadaan lembab atau pemanasan yang lama dalam suhu diatas 140 °C.

Asam-asam menyebabkan hidrolisa ikatan-ikatan glukosa dalam rantai molekul membentuk *hidroselulosa*. Asam kuat dalam larutan menyebabkan degradasi yang cepat, sedangkan larutan asam encer apabila dibiarkan mengering

pada serat akan menyebabkan penurunan kekuatan. Alkali sedikit berpengaruh pada kapas, kecuali larutan alkali kuat dengan konsentrasi tinggi menyebabkan penggelembungan yang besar pada serat, seperti dalam proses merserisasi yang dikerjakan dalam larutan Natrium Hidroksida dengan konsentrasi lebih besar dari 18 % dalam waktu singkat.

Dalam kondisi ini dinding primer menahan penggelembungan serat kapas keluar, sehingga lumennya sebagian tertutup. Irisan lintang menjadi lebih bulat, puntirannya berkurang dan serat menjadi lebih berkilau. Pelarut yang sering digunakan untuk kapas adalah Kupromonium Hidroksida dan Kuprietilena Diamina. Viskositas larutan kapas dalam pelarut-pelarut ini merupakan faktor yang baik untuk memperkirakan tingkat kerusakan serat. Kapas mudah diserang jamur dan bakteri, terutama dalam keadaan lembab dan pada suhu hangat. Akhir-akhir ini banyak digunakan modifikasi secara ilmiah mempergunakan zat-zat kimia tertentu untuk memperbaiki sifat-sifat kapas, misalnya stabilitas dimensi, tahan kusut, tahan air, tahan api, tahan jamur, tahan kotoran dan sebagainya.

Analisa serat kapas menunjukkan bahwa penyusun utama serat kapas adalah serat selulosa. Selulosa merupakan polimer linier yang tersusun dari kondensasi molekul-molekul glukosa yang dihubungkan pada posisi 1 dan 4 seperti yang terlihat pada Gambar 1.2 berikut :



Gambar 1.2 : Struktur Molekul Serat Kapas

Derajat polimerisasi pada kapas kira-kira 10.000 dengan berat molekul kira-kira 1.580.000. Dari rumus tersebut terlihat bahwa selulosa mengandung tiga buah gugus hidroksil satu primer dan dua sekunder pada tiap-tiap unit glukosa. Zat-zat lain yang terdapat dalam dinding primer dan sekunder termasuk sisa-sisa protoplasma terdapat di dalam lumen. Komposisi serat kapas dapat dilihat pada Tabel 1.3 berikut ini :

Tabel 1.3 : Komposisi Serat Kapas

Konstitusi	% Terhadap Berat Kering
Selulosa	94,0
Protein	1,3
Pektin	1,2
Lilin	0,6
Abu	1,2
Pigmen dan zat-zat lain	1,7

Sumber : P. Soeprijono, Serat-Serat Tekstil, ITT, Bandung, 1974.

Pigmen, sisa protein, sisa abu, asam-asam organik dan sebagainya tersebar diseluruh dinding primer sedemikian hingga serat tahan terhadap proses pembasahan.

Sedangkan benang pakannya menggunakan campuran antara benang lycra dan cotton dimana serat lycra sebagai inti benangnya (*core*) dan serat cotton 100 % sebagai pembungkus atau selubung yang dibuat dengan teknik pemintalan khusus sehingga dapat menghasilkan benang yang memiliki daya mulur yang sesuai dengan target stretch (mulur tertentu).

Serat spandex menyerupai karet, memiliki kemampuan mulur dan gaya kembali yang tinggi yang disebabkan oleh struktur kimianya. Beberapa jenis benang stretch nylon seperti helenca juga memiliki kemampuan mulur dan gaya kembali yang tinggi, tapi sifat ini disebabkan oleh bentuk khusus filamen-filamen yang diperoleh dengan berbagai cara, misalnya pemberian ombak, lilitan dan sebagainya tetapi filamennya sendiri tidak elastis.

Serat-serat yang mempunyai mulur saat putus lebih dari 200 % dan cepat kembali ke bentuk semula apabila tegangan dilepaskan dikenal sebagai *elastomer*. Usaha-usaha pertama untuk membuat serat-serat seperti karet adalah dengan modifikasi nylon, tetapi usaha ini kurang berhasil. Beberapa jenis serat polyuteran memberikan hasil yang lebih baik, misalnya Lycra (du Pont) dan Vyrene (U.S. Rubber Co.) yang sudah diperdagangkan. Selain itu kain denim stretch ini juga memiliki sifat tahan kusut, kenampakan yang baik dan daya serap yang tinggi.

Serat spandex adalah polyuretan tetapi komposisinya belum dijelaskan. Dalam paten Amerika Serikat, du Pont menerangkan pembuatan elastomer

tersebut dengan cara *kopolymerisasi polyetilen glikol* (berat molekul 750-10.000) dan *tolilen 2,4, di-isosianat* dengan adanya air dan sedikit Khlorida Asam, Glikol, Di-Isosianat. Khlorida Asam dipanaskan pada suhu 50 °C-100 °C selama 2 jam supaya membentuk “pra polimer” (polimer linier dengan berat molekul rendah). Kemudian ditambahkan air dan pemanasan diteruskan. Hasil tersebut dipanas awetkan pada suhu 140 °C dan tekanan 200 atmosfer untuk memasukkan ikatan-ikatan yang bisa membuat serat tersebut bersifat mulur.

Serat ini memiliki kekuatan tarik kurang dari 0,2 gram per denier dan mulur saat putus 500 %. Hal ini berarti bahwa kekuatan 0,2 gram per denier serat yang mempunyai mulur 500 % adalah 1,2 gram per denier tepat pada saat sebelum putus.

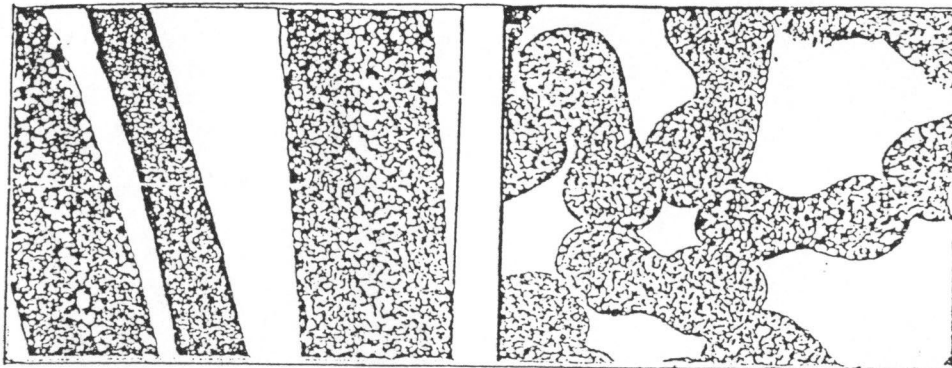
Federal Trade Commission mendefinisikan benang spandex sebagai “serat buatan dimana zat yang membentuk serat adalah rantai polimer sintetik yang panjang dengan jumlah paling sedikit 85 % polyuretan yang disegmenkan.” Dengan demikian jelaslah bahwa spandex adalah polyuretan tetapi diantara gugus-gugus uretan terdapat rantai-rantai panjang yang mungkin polyglikol, polyester, polyamida atau kopolimer-kopolimernya. Pembuatan lycra terbagi dalam beberapa tingkatan seperti yang tertera pada Tabel 1.4 berikut ini :

Tabel 1.4 : Tingkat-Tingkat Pembuatan Lycra

Tingkat sintesa	Hal yang penting dalam tiap tingkat	Uraian dalam sintesa Lycra
1	Persiapan polimer linier pendek dengan gugus-gugus ujung hidroksil.	Polimer pendek adalah polietilena glikol.
2	Polimer pendek direaksikan dengan kelebihan di-isosianat untuk menghasilkan poliuretan dengan gugus ujung isosianat.	Dipakai Tolilena 2,4 di-isosianat.
3	Ditambah sedikit air untuk mengubah sebagian gugus ujung isosianat menjadi gugus amina.	Terbentuk pra polimer linier dengan gugus-gugus ujung isosianat dan amina.
4	Polimer linier dipanasawetkan. Gugus-gugus amina dan isosianat bereaksi menghasilkan ikatan-ikatan lintang urea. Ikatan lintang memberi kan sifat mengeper.	Polimer yang dihasilkan adalah Lycra, mengandung eter (dari glikol) uretan, ikatan-ikatan urea dan mungkin yang lain.

Sumber : P. Soeprijono, Serat-serat Tekstil, ITT, Bandung, 1974.

Benang lycra dipintal sebagai multifilamen, tetapi filamen-filamen tersebut berhubungan menjadi satu sehingga terlihat seperti monofil. Pandangan melintang dan membujur dari benang lycra dapat dilihat pada Gambar 1.3 berikut ini :



Melintang

Membujur

Gambar 1.3 : Pandangan Melintang dan Membujur Lycra

Adapun sifat-sifat serat spandex lycra adalah sebagai berikut :

- a) Mulur sebelum putus benang lycra berkisar antara 520-610 %. Lycra dapat ditarik 6 sampai 7 kali panjang semula.
- b) Kekuatan lycra $\pm 0,7$ gram per denier ekuivalen dengan kira-kira 4,5 gram per denier putus.
- c) Kemampuan kembali lycra sebesar 93,5-96 % dengan penarikan sebesar 50 %
- d) Berwarna putih dan dapat dicelup.
- e) Tahan terhadap zat-zat kimia, tapi rusak menjadi kuning karena Hipoklorit (meskipun masih tahan sampai konsentrasi yang umum digunakan di kolam renang).
- f) Tahan terhadap keringat, cahaya matahari dan minyak-minyak kosmetika.
- g) Dapat dicuci berulang-ulang dengan mesin cuci pada suhu 60 °C.
- h) Moisture Regain pada suhu 70 °F dan Relative Humidity 65 % adalah 1,3 %.

- i) Specific gravity adalah 1,0 %.
- j) Titik leleh adalah 482 °F.³

Pada poses pembuatan kain denim stretch ini, benang lusi akan mengalami proses pencelupan. Zat warna yang dipakai adalah zat warna bejana larut golongan Indigoida. Indigo telah dikenal sejak berabad-abad yang lalu dari tanaman Indigo dan wood, berupa glukosida dari jenis indigofera atau isatinctorida. Apabila tanaman tersebut disarikan di dalam air akan diperoleh hasil sari (ekstrak) yang berwarna kuning kehijauan dan mengandung zat berwarna berupa glukosida yang larut disebut Indikan. Zat warna bejana jenis ini merupakan zat warna bejana yang telah tereduksi, kemudian distabilkan sebagai ester asam sulfat. Dapat juga dikatakan merupakan garam ester dari zat warna bejana biasa dan larut dalam air. Zat warna ini mantap dalam larutan alkali dan mudah terhidrolisa pada suasana asam dan panas, berubah menjadi leuko. Senyawa leuko tersebut akan mudah teroksidasi menjadi pigmen asalnya. Dalam perdagangan dikenal dengan nama Indigosol, Sandosol, Soledon dsb. Pada dasarnya pencelupan dengan zat warna bejana dapat dibagi atas empat tahap, yaitu

- a) Pembejanaan, yaitu membuat larutan bejana yang mengandung senyawa leuko.
- b) Pencelupan dengan senyawa leuko pada serat-serat tekstil.
- c) Oksidasi, merubah senyawa leuko menjadi senyawa awal.
- d) Pencucian.

³ P. Soeprijono, Ir., Serat-serat Tekstil, ITT, Bandung, 1974

Zat warna bejana larut mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a) Larut dalam air.
- b) Tahan cucinya baik.
- c) Tahan sinarnya baik.
- d) Tahan gosoknya baik.

Zat warna Indigosol merupakan golongan IK (Indanthreen Kalt) yang mempunyai afinitas rendah, sehingga memerlukan tambahan elektrolit (garam) dan alkali dalam jumlah kecil, proses pencelupannya pada suhu 25-30 °C. Sedangkan zat warna Sandosol merupakan golongan IN_{sp} (Indanthreen Normal Spesial) memerlukan alkali dan reduktor dalam jumlah besar, proses pencelupannya pada suhu 70-80 °C dan tidak memerlukan penambahan garam.⁴

Adapun penggunaan zat warna Indigosol dan Sandosol sesuai dengan jenis warna yang diinginkan, jenis bahan yang digunakan (benang kapas) dan proses yang relatif mudah.

Pra rancangan pabrik pertenunan dan finishing kain denim stretch ini akan mengambil kapasitas sebesar 1.400.00 m/bulan. Dasar pertimbangan dari pengambilan kapasitas tersebut adalah karena kebutuhan dari masyarakat Indonesia akan kain denim stretch yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Meningkatnya kebutuhan akan kain denim stretch ini karena penggunaan kain denim stretch yang makin bervariasi seperti pakaian wanita, underwear wanita, dan aksesoris-aksesoris lainnya.

Bentuk perusahaan dari pabrik pertenunan dan finishing kain denim stretch ini adalah PT (Perseroan Terbatas), karena PT bisa

⁴ Rasjid Djufri, Ir., M.Sc, dkk, Teknologi Pengelantangan, Pencelupan dan Pencapan, ITT, Bandung, 1976

mengumpulkan modal dalam jumlah yang besar dan juga mudah memperoleh tambahan modal untuk memperluas volume usahanya misalnya dengan mengeluarkan saham baru. Selain itu adanya batasan tanggung jawab para pemegang saham, dimana para pemegang saham hanya bertanggung jawab sampai sejumlah saham yang mereka beli tanpa harus khawatir harta bendanya dilelang untuk melunasi hutang perusahaan. Dengan kata lain PT membedakan dengan pasti harta pemilik saham dan harta perseroan. Oleh karena ketentuan seperti itulah maka PT merupakan badan hukum. Selain itu kontinuitas perusahaan sebagai badan hukum lebih terjamin atau mempunyai umur yang relatif lebih panjang dan stabil karena tidak tergantung pada banyaknya peserta atau pemegang saham selain itu pemiliknya dapat berganti-ganti yaitu dengan cara menjual saham kepada orang lain. Kelebihan lain dari bentuk PT ini adalah tidak ada kelompok pemegang saham yang dapat memaksa kelompok lainnya untuk menjual atau menahan sahamnya dan hanya mayoritas suaralah yang dapat menentukan keputusan. Oleh karena jumlah pemegang saham yang terlalu banyak jumlahnya maka mereka memilih dewan direksi untuk mewakili mereka. Sehingga dapat diambil suatu kesimpulan bahwa para pemegang saham tidak terlibat langsung dalam proses produksi perusahaan. Akan tetapi PT juga memiliki beberapa keburukan antara lain besarnya tarif pajak penghasilan karena pendapatan atau laba perseroan dikenakan pajak dua kali yaitu pajak dari laba PT itu sendiri dan juga pajak dari dividen yang diterima pemegang saham. Pendirian PT lebih sulit karena memerlukan akte notaris dan ijin khusus tertentu dan ongkos pembuatannya yang tinggi.⁵

⁵ J. Fred Westen & Eugene F. Brigham, Dasar-dasar Manajemen Keuangan, Jilid I, Edisi Ke-IX, Penerbit Erlangga, 1993