

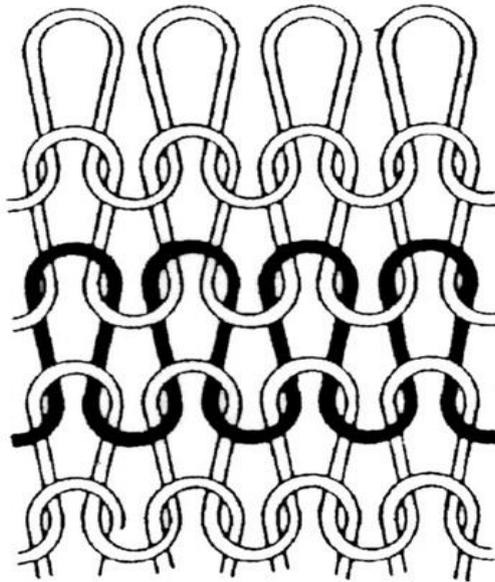
BAB II

PERANCANGAN PRODUK

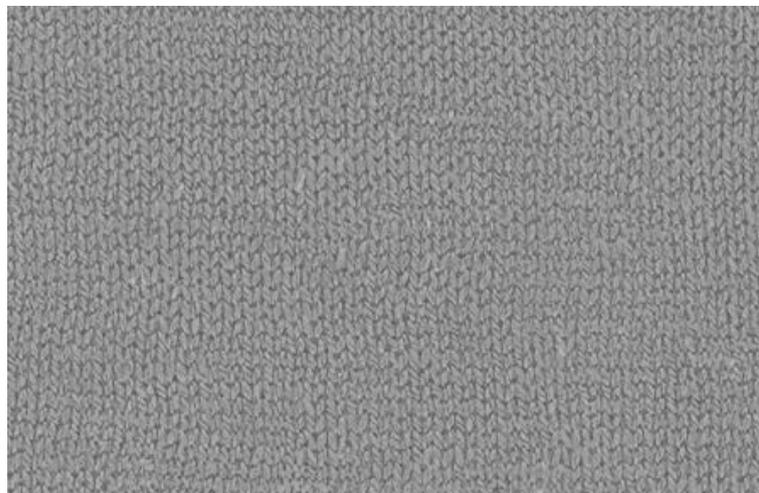
2.1. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang akan digunakan sebagai berikut :

Nama	: Kain Rajut Pakan
Jenis Jeratan	: Polos
Faktor Jeratan	: 2,5
Tinggi Jeratan	: 2 mm
Panjang Jeratan	: Faktor jeratan x tinggi jeratan : 2,5 x 0,02 m = 0,005 m
Jumlah Jarum	: 5526
Gauge Kain	: 40 G
Lebar Kain (D.mesin)	: 1,1176 m
Jumlah course	: 30/inch = 12 /cm
Jumlah wale	: 30/inch = 12 /cm
Loop	: 360



Gambar 2.1. Struktur Jeratan Polos



Gambar 2.2. Struktur Jeratan Polos Pada Kain

Pembuatan kain rajut polos ini berdasarkan pada standar nasional Indonesia (SNI)

Dengan nomor SNI 0561 : 2008

2.2. Spesifikasi Bahan Baku

Spesifikasi bahan baku yang akan digunakan sebagai berikut :

Jenis benang : Cotton 80% dan rayon 20%

No. Benang : Ne₁ 30

Grade Minimum : B

TPI : $\alpha\sqrt{Ne1} = 2\sqrt{30} = 10,95$

U% : 9%

Keterangan :

$\alpha = \text{twist koefisien benang rajut yaitu } 2,25 - 2,75$

Benang mengacu pada SNI 08-0033-2006

Tabel 2. 1. Persyaratan Mutu Benang Ring Tunggal Kapas *Combed* Untuk Benang Rajut

Nomor benang		Antihan/ inci (sesuai spesifikasi)		Kekuatan tarik / helai (Tenacity)			Ketidakrataan Maksimum		Imperfection Maksimum				
Nominal tex	Ne	Toleransi (%)	CV (%)	Toleransi (%)	CV (%)	Gram, minimum	cN/tex minimum	CV(%) maksimum	U %	CV %	Thin -50%	Thick +50%	Neps +200%
36,9	16	± 3	4	+10	10	696	18,5	16	8,6	10,7	1	7	15
29,5	20					541	18,0		9,1	11,4	1	10	25
24,6	24					441	17,6		9,6	12,0	1	15	40
19,7	30					345	17,2		10,3	12,9	2	25	60
16,4	36					282	16,9		10,8	13,5	4	40	100
14,8	40					249	16,5		11,2	14,0	6	45	150
13,1	45					306	22,9		10,4	13,0	3	30	50
11,8	50					273	22,7		10,6	13,2	4	40	60
9,8	60					225	22,5		11,2	14,0	10	45	100
7,4	80					166	22,0		12,2	15,2	35	80	150
5,9	100	129	21,5	13,0	16,2	100	150	250					

Sifat-sifat baru yang diharapkan dari pencampuran serat antara *cotton* dan *rayon* adalah

- *Moisture regain* tinggi
- Lembut
- Memiliki daya kilau tinggi
- Kelangkaan (*drape* tinggi)
- Tidak mudah kusut

a. Sifat-sifat Fisika serat Kapas

- Kekuatan

Kekuatan serat alam terutama dipengaruhi oleh kadar selulosa dalam serat, panjang rantai dan orientasinya. Kekuatan serat kapas per *bundle* rata-rata adalah 96.700 pounds per inci² dengan minimum 70.000 dan maksimum 116.000 pounds per inci². Kekuatan serat bukan kapas pada umumnya menurun pada keadaan basah, tetapi sebaliknya kekuatan serat kapas dalam keadaan basah makin tinggi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa apabila gaya diberikan pada serat kapas 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.

- **Mulur**

Mulur saat putus serat kapas termasuk tinggi diantara serat-serat selulosa alam, kira-kira dua kali mulur rami. Diantara serat-serat alam hanya sutera dan wol yang mempunyai mulur lebih tinggi dari kapas. Mulur serat kapas berkisar antara 4-13% bergantung pada jenisnya dengan mulur rata-rata 7%.

- **Moisture regain**

Serat kapas mempunyai afinitas yang besar terhadap air, dan air mempunyai pengaruh yang nyata pada sifat-sifat serat. Serat kapas yang sangat kering bersifat kasar, rapuh dan kekuatannya rendah. Moisture regain serat kapas bervariasi dengan perubahan kelembaban relatif atmosfer sekelilingnya. Moisture regain serat kapas pada kondisi standar berkisar antara 7-8.5%.

- **Berat jenis**

Berat jenis serat kapas 1.50 sampai 1,56.

b. **Sifat-sifat kimia serat kapas**

Oleh karena kapas sebagian besar tersusun atas selulosa maka sifat-sifat kimia kapas adalah sifat-sifat kimia selulosa. Serat kapas pada umumnya tahan terhadap kondisi penyimpanan, pengolahan, dan pemakaian yang normal, tetapi beberapa zat pengoksidasi atau

penghidrolisa menyebabkan kerusakan dengan akibat penurunan kekuatan. Kerusakan karena oksidasi dengan terbentuknya oksid selulosa biasanya terjadi dalam proses pemutihan yang berlebihan, penyinaran dalam keadaan lembab, atau pemanasan yang lama dalam suhu diatas 140°C .

Asam-asam penyebab hidrolisa ikatan-ikatan glukosa dalam rantai selulosa membentuk hidroselulosa. Asam kuat dalam larutan menyebabkan degradasi yang cepat, sedangkan larutan yang encer apabila dibiarkan mengering pada serat akan menyebabkan penurunan kekuatan. Alkali mempunyai sedikit pengaruh pada kapas, kecuali larutan alkali kuat dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan penggelembungan yang besar pada serat, seperti dalam proses mercerisasi. Dalam proses ini kapas dikerjakan didalam larutan natrium hidroksida dengan konsentrasi lebih besar dari 18%.

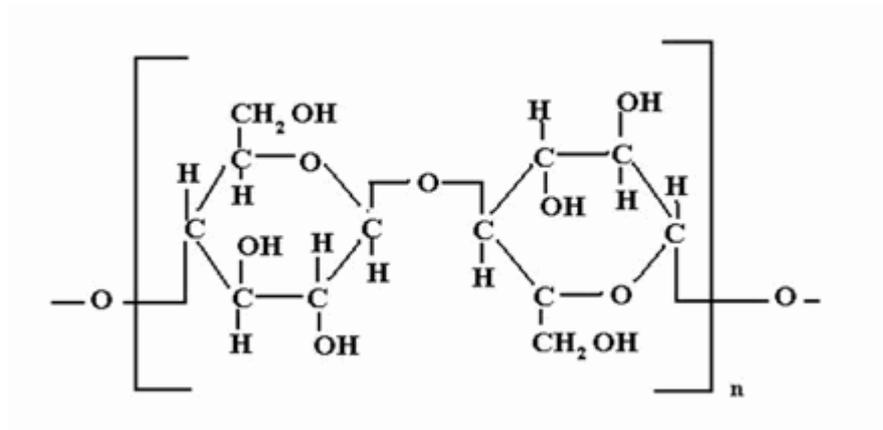
Dalam kondisi ini dinding primer menahan penggelembungan serat kapas keluar, sehingga lumennya sebagian tertutup. Irisan lintang menjadi lebih bulat, puntirannya berkurang dan serat menjadi lebih berkilau. Hal ini merupakan alasan utama mengapa dilakukan proses mercerisasi. Disamping itu serat kapas menjadi lebih kuat dan afinitas terhadap zat warna lebih besar.

Pelarut-pelarut yang biasa dipergunakan untuk kapas adalah kupramonium hidroksida dan kuprietilena diamina. Viskositas larutan

kapas dalam larutan-larutan ini merupakan faktor yang baik untuk memperkirakan kerusakan serat. Kapas mudah diserang oleh jamur dan bakteri, terutama pada keadaan lembab dan pada suhu yang hangat.

Akhir-akhir ini banyak dilakukan 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.

Struktur kimia serat cotton



Gambar 2.3. Struktur Kimia Serat Kapas

c. Morfologi serat-serat kapas

- Memanjang

Bentuk memanjang serat kapas, pipih seperti pita yang terpuntir ke arah panjang, serat dibagi menjadi tiga bagian ialah :

➤ Dasar

Bentuk kerucut pendek yang selama pertumbuhan serat tetap tertanam diantara sel-sel epidermis. Dalam proses pemisahan serat dari bijinya (*ginning*), pada umumnya dasar serat ini putus, sehingga jarang sekali ditemukan pada serat kapas yang diperdagangkan.

➤ Badan

Merupakan bagian utama serat kapas, kira-kira $\frac{3}{4}$ sampai $\frac{15}{16}$ panjang serat. Bagian ini mempunyai diameter yang sama, dinding yang tebal dan lumen yang sempit.

➤ Ujung

Ujung serat merupakan bagian yang lurus dan mulai mengecil dan pada umumnya kurang dari $\frac{1}{4}$ bagian panjang serat. Bagian ini mempunyai sedikit konvolusi dan tidak mempunyai lumen. Diameter bagian ini lebih kecil dari diameter badan dan berakhir dengan ujung yang runcing.

• Melintang

Bentuk penampang serat kapas sangat bervariasi dari pipih sampai bulat tetapi pada umumnya berbentuk seperti ginjal. Serat kapas dewasa, penampang lintangnya terdiri dari 6 bagian.

- Kutikula

Merupakan lapisan terluar yang mengandung lilin, pektin dan protein. Lapisan ini merupakan penutup halus yang tahan air, dan melindungi bagian dalam serat.

- Dinding serat

Merupakan dinding sel tipis yang asli, terutama terdiri dari selulosa, tetapi juga mengandung pektin, protein dan zat-zat yang mengandung lilin. Dinding ini tertutup oleh zat yang tersusun kutikula. Tebal dinding primer kurang dari $0,5 \mu$. selulosa dalam dinding primer berbentuk benang-benang yang sangat halus atau fibril. Fibril tersebut tidak tersusun sejajar panjang serat tetapi membentuk siral dengan sudut $65^{\circ} - 70^{\circ}$ mengelilingi sumbu serat. Spiral tersebut mengelilingi serat dengan arah S maupun Z dan ada juga yang tersusun hampir tegak lurus pada sumbu serat.

- Lapisan antara

Merupakan lapisan pertama dari dinding sekunder dan strukturnya sedikit berbeda dengan dinding sekunder maupun dinding primer.

- Dinding sekunder

Merupakan lapisan-lapisan selulosa, yang merupakan bagian utama serat kapas. Dinding sekunder juga merupakan lapisan fibril-

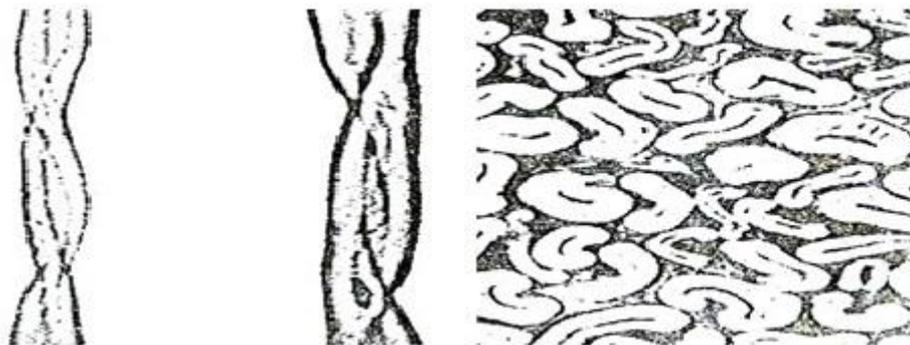
fibril yang membentuk spiral dengan sudut 20° sampai 30° mengelilingi sumbu serat. Tidak seperti spiral fibril pada dinding primer, spiral fibril pada dinding sekunder arah putarannya berubah-ubah pada interval yang random sepanjang serat.

- Dinding lumen

Dinding lumen lebih tahan terhadap pereaksi-pereaksi tertentu dibandingkan dengan dinding sekunder.

- Lumen

Merupakan ruangan kosong di dalam serat. Bentuk dan ukurannya bervariasi dari serat ke serat yang lain maupun sepanjang satu serat. Lumen berisi zat-zat padat yang merupakan sisa-sisa protoplasma yang sudah kering, yang komposisinya sebagian besar terdiri dari nitrogen.



Gambar 2.4. Penampang Membujur (Kiri) Dan Melintang (Kanan) Serat Kapas

d. Sifat-sifat fisika serat rayon

- Kekuatan dan mulur

Kekuatan serat rayon viskosa kira-kira 2,6 gram per denier dalam keadaan kering dan kekuatan basah kira-kira 1,4 gram per denier. Mulurnya kira-kira 15% dalam keadaan kering dan kira-kira 25% dalam keadaan basah.

- Moisture regain

Moisture regain serat rayon viskosa dalam kondisi standar ialah 12-13%.

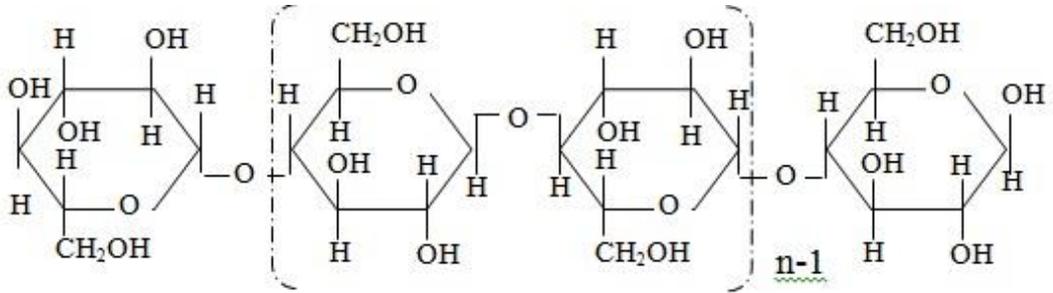
- Berat jenis

Berat jenis rayon viskosa adalah 1,52.

e. Sifat-sifat kimia serat rayon

Rayon viskosa lebih cepat rusak oleh asam dibandingkan dengan kapas, terutama dalam keadaan panas. Pengerjaan dengan asam encer dingin dalam waktu singkat biasanya tidak berpengaruh tetapi pada suhu tinggi akan merusak serat rayon viskosa. Rayon viskosa tahan terhadap pelarut-pelarut untuk pencucian kering (dry cleaning).

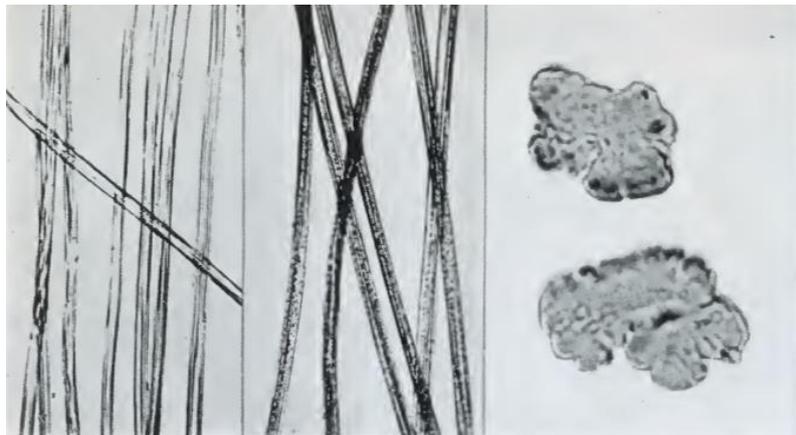
Struktur kimia serat rayon



Gambar 2. 5. Struktur Kimia Serat Rayon

f. Morfologi serat-serat rayon

Bentuk memanjang serat rayon viskosa seperti silinder bergaris dan penampang lintangnya bergerigi.



Gambar 2. 6. Penampang Membujur (Kiri) dan Melintang (Kanan) Serat Rayon

(Von Bergen, 2016)

2.3. Pengendalian Kualitas

Pelaksanaan pengendalian kualitas pada pabrik pembuatan kain rajut cotton 100% di mulai dari pengendalian kualitas dari bahan bakunya dan pengendalian kualitas proses produksi. Yang mana tujuan dari pengendalian kualitas bahan baku agar pada proses produksi dapat berlangsung dengan lancar dan dapat menghasilkan produk yang burkualitas maksimal yang sesuai dengan standar mutu produk yang diinginkan , berikut adalah pengendalian kualitas yang dapat dilakukan :

a. Benang (Bahan Baku)

Benang yang akan kita gunakan adalah benang cotton 80% rayon 20%. Kualitas bahan baku juga harus baik agar kualitas produk dapat baik juga. Berikut adalah syarat-syarat benang yang akan dirajut untuk proses pembuatan kain rajut:

- Mempunyai nomor benang yang sesuai

Yaitu suatu ukuran kehalusan atau kekasaran dari suatu benang. Penomoran benang ini berpengaruh pada konstruksi kain yg dihasilkan.

- Fleksibelitas yang baik

Agar dapat mempermudah ketika dilengkungkan dan pada waktu pembuatannya tidak diperlukan banyak tenaga serta hasil jeratan menjadi lebih lentur, maka benang harus fleksibel (tidak

kaku). Untuk mendapatkan sifat fleksibilitas dari serat sehingga memudahkan saat akan dipintal menjadi benang salah satunya dapat memperbesar perbandingan panjang dan diameter. Benang yang fleksibel sangat diperlukan sekali twist yang rendah.

- Twist per inchi (TPI) harus rendah

Seperti penjelasan diatas, jika ingin fleksibilitas yang tinggi dan menghindari jarum agar tidak cepat aus serta kehalusan permukaan menjadi lebih baik, maka twist per inchi harus rendah.

b. Proses produksi

Terdapat dua faktor dalam proses produksi yang memegang peranan penting dalam proses produksi yaitu:

- Manusia (Karyawan)

Manusia (karyawan) sangat berperan penting dalam pengawasan yang ada di pabrik, terutama pengawasan dalam kerja mesin. Bukan hanya itu saja, terkadang manusia juga dituntut dalam menyalurkan kreatifitasnya dalam memecahkan masalah pada saat proses produksi sedang berlangsung , sehingga menjadi lebih baik lagi.

- Alat-alat untuk produksi (Mesin)

Mesin yang akan digunakan adalah mesin rajut bundar single merk king knit. Dibandingkan mesin-mesin yang lain, mesin ini termasuk dalam 28 kategori mesin baru. Perawatan pada mesin ini pun harus lebih ditingkatkan agar dapat mengantisipasi kerusakan pada mesin dan juga agar proses produksi dapat berjalan dengan baik. Untuk perawatannya yang harus yang dilakukan adalah membersihkan jarum-jarum dan sinker, dan memeriksa apakah terdapat kerusakan jarum dan sinker serta membersihkan sisa-sisa benang yang menempel pada mesin. Ini adalah perawatan kecil yang dilakukan dua hari sekali. Untuk perawatan besar yang dilakukan dalam seminggu sekali adalah dengan cara membongkar seluruh mesin.

c. Produk

Karena sifat kain rajut yang kurang stabil, maka pengujian-pengujian dan pengukuran-pengukuran dilakukan setelah beberapa waktu dan bukan sesaat setelah kain turun dari mesin. Hal ini dimaksudkan agar keadaan kain stabil karna proses perajutan. Sebelum pengujian kain rajut, kain harus distabilkan terlebih dahulu agar stabil, ada 2 cara untuk meningkatkan kestabilan kain tersebut, yaitu dengan cara relaxation, ada 2 proses relaxation pada kain rajut yaitu relaxation kering (dry relaxation) dan relaxation basah (wet relaxation). Perbedaan dari kedua proses tersebut adalah pada relaxation kering kita harus

memiliki ruang khusus untuk meletakkan kain pada RH 65% dan suhu 20⁰C dan meletakkan kain dengan tanpa tegangan pada ruangan tersebut selama 48 jam. Sedangkan pada relaxation basah tidak harus memiliki ruang khusus hanya saja bahan terlebih dahulu direndam dalam air selama 1 jam dan dibiarkan kering secara alamiah yang tentunya akan membutuhkan waktu lebih lama untuk proses pengeringan. Setelah kain kering barulah kita bisa menguji kain tersebut pada ruang pengujian.

d. Lingkungan

Lingkungan kerja disini juga harus sangat diperhatikan, mengingat didalam sebuah industri selain pengendalian bahan bakunya, pengendalian proses dan produk, maka kebersihan, kenyamanan, keefektifan dan keefesienan serta tingkat kondusifnya juga harus didapat dalam keadaan lingkungan sekitar.