

BAB II TEORI DASAR

2.1 Proses Penganjian

Proses penganjian benang bertujuan untuk meningkatkan daya tenun benang yang akan digunakan sebagai benang lusi, terutama untuk benang - benang tunggal.

Peningkatan daya tenun benang tersebut diperoleh karena :

1. Bulu-bulu benang menjadi tidur
2. Sifat licin benang bertambah
3. Kekuatan tarik benang bertambah karena benang menjadi lebih kompak
4. Daya tahan benang terhadap gesekan bertambah
5. Memberi daya tahan elektrostatik

Dengan demikian dapatlah dinyatakan bahwa proses penganjian lusi mempunyai arti yang sangat penting dalam hubungannya terhadap produktifitas pertunenannya.

2.1.1 Mekanisme Penempelan Kanji pada Benang

Mekanisme penempelan kanji pada benang disebabkan oleh gaya “Van Der Waals” yaitu gaya tarik menarik antara muatan positif pada serat dengan muatan negatif pada bahan kanji, atau sebaliknya muatan negatif pada serat dengan muatan positif pada bahan perekat kanji.

Kanji yang menempel pada permukaan benang disebut lapisan kanji (film), sedangkan kanji yang masuk ke dalam benang disebut kanji terpenetrasi. Besarnya kanji yang menempel pada permukaan benang dan yang terpenetrasi ke dalam benang mempengaruhi jumlah persentase kandungan kanji dalam benang (*size pick up*).

Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya penetrasi kanji ke dalam benang, antara lain :

a. Kedalaman rol perendam

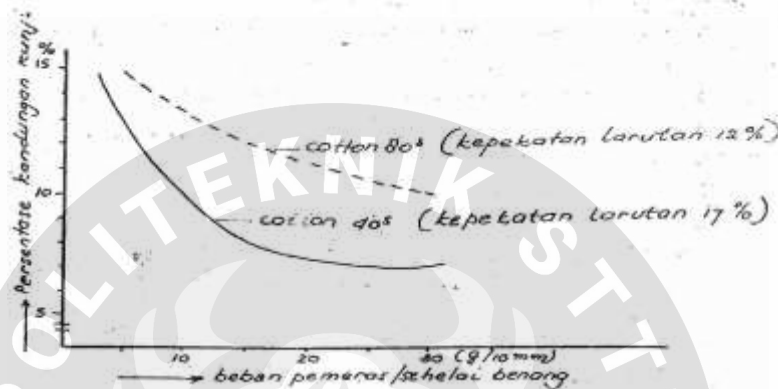
Letak kedudukan rol perendam (*immersion roll*) berpengaruh terhadap mutu hasil benang kanji. Makin dalam letak rol perendam masuk ke dalam larutan kanji, maka penetrasi larutan kanji ke dalam benang makin baik. Hal ini disebabkan karena benang bersentuhan dengan larutan kanji relatif lebih lama, akibatnya *size pick up* pada benang semakin tinggi.

b. Tekanan rol pemeras

Tekanan rol pemeras dimaksudkan untuk membantu penetrasi larutan kanji pada benang sehingga rongga udara di dalam benang terisi oleh larutan kanji.

Besarnya tekanan rol pemeras akan berpengaruh terhadap kandungan kanji dalam benang. Jika tekanan rol pemeras makin tinggi, maka kandungan kanji makin kecil, karena kanji yang melapisi permukaan benang berkurang, walaupun penetrasi kanji ke dalam benang makin baik.

Grafik hubungan antara rol pemeras dengan persentase kanji dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.

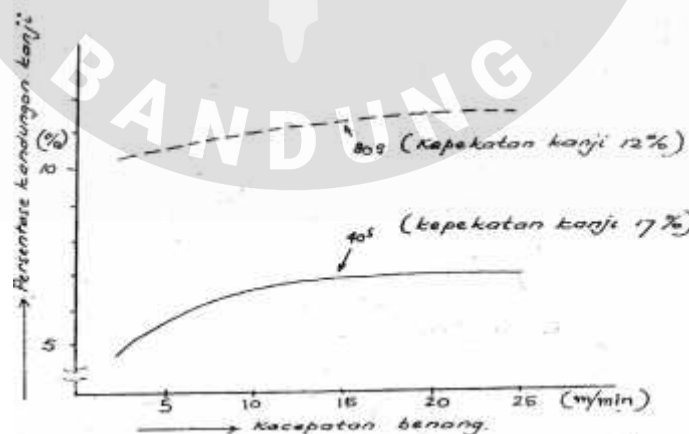


Sumber : Lick Soeparlie, *Teknologi Persiapan Pertenunan*, (ITT, 1974), halaman 125

Gambar 2.1 Grafik Hubungan Persentase Kanji

c. Kecepatan penarikan benang

Kecepatan gerakan lusi dalam proses berpengaruh pula terhadap persentase kanji pada benang. Grafik hubungan kecepatan jalannya lusi terhadap persentase kandungan kanji dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Sumber : Lick Soeparlie, *Teknologi Persiapan Pertenunan*, (ITT, 1974), halaman 126

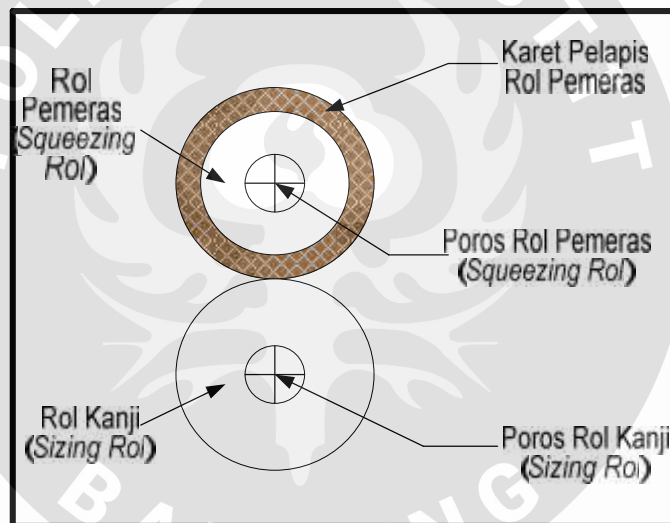
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Kecepatan Jalannya Lusi Terhadap Persentase Kandungan Kanji

Pada Gambar 2.2 terlihat bahwa semakin cepat lusi dijalankan semakin besar persentase kanji yang diperoleh, karena efek pemerasan menjadi sangat berkurang. Hal ini lebih nyata terlihat pada benang – benang yang bernomor rendah.

2.2 Tinjauan Tentang Rol Pemas (Squeezing Roll)

Untuk memperoleh hasil penganjian benang yang rata, maka pada mesin kanji dilengkapi dengan rol pemas, dimana dengan rol tersebut penetrasi kanji ke dalam benang juga menjadi lebih sempurna.

Pada mesin kanji, rol pemas terdiri dari sepasang atau dua pasang rol. Rol bawah (*sizing roll*) pada umumnya dibuat dari bahan *stainless*, sedangkan rol atas (*squeezing roll*) dibuat dari besi yang permukaannya dilapisi oleh bahan karet (bahan sintetis) dengan derajat kekerasan (*hardness*) tertentu. Untuk lebih jelasnya mengenai rol pemas pada mesin kanji dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Sumber: Unit Persiapan Pertenunan PT Mahameru Centratama Spinning Mills, 2013

Gambar 2.3 Rol Pemas (Squeezing Roll)

2.2.1 Pengaruh Tekanan Rol Pemas Terhadap Persentase Kanji (Size Pick Up)

Tekanan pemerasan dapat menentukan besarnya penetrasi larutan kanji diantara serat-serat benang dan juga penghilangan larutan kanji yang berlebihan sehingga mempengaruhi persentase kandungan kanjinya (*size pick up*). Tekanan pemerasan yang optimal tergantung pada jenis benang, jumlah benang yang diproses, nomor

benang, karet pelapis rol pemeras, viskositas larutan kanji dan kecepatan penarikan benang.

Besarnya tekanan rol pemeras pada proses penganjian terhadap jajaran benang lusi dapat menentukan besarnya persentase kandungan kanji pada benang yang dihasilkan sebagai mana terlihat pada Gambar 2.1 halaman 6.

Semakin besar tekanan rol pemeras akan menyebabkan turunnya persentase kanji pada benang karena makin tipisnya lapisan film kanji, tetapi daya penetrasi dari larutan kanji makin meningkat.

Sebaliknya makin rendah tekanan rol pemeras akan menaikkan persentase kanji pada benang, dan makin menebalkan lapisan film kanji, tetapi daya penetrasi dari larutan kanji ke dalam benang makin berkurang.

2.2.2 Derajat Kekerasan Karet (*Hardness*) Rol Pemeras dan Kondisi Daerah Pemerasan (*Squeezing Nip*)

Tingkat kekerasan karet pelapis pada rol pemeras sangat penting. Bahan pelapis yang lembek pada rol pemeras akan memberikan *size pick up* yang lebih tinggi, sedangkan bahan pelapis yang keras dapat menurunkan *size pick up*. Semakin besar derajat kekerasan karet rol pemeras (keras) maka penetrasi larutan kanji kedalam benang akan semakin tinggi sedangkan kanji yang melapisi permukaan benang akan berkurang, dengan demikian maka *size pick up* makin kecil. Sebaliknya jika derajat kekerasan karet rol pemeras semakin rendah (lembek), maka kemampuan penetrasi kanjinya semakin rendah sedangkan lapisan kanji yang melapisi permukaan benang akan bertambah, maka *size pick up* makin besar.

Disarankan bahwa selama memungkinkan rol pemeras yang digunakan dilapisi dengan karet sintesis, karena hal ini akan memberikan hasil kanjian yang lebih merata daripada rol pemeras yang dilapisi dengan kain flanel. Derajat kekerasan karet sintesis yang melapisi rol harus dipertahankan dan harus dicek sekurang – kurangnya sebulan sekali. Bilamana derajat kekerasan tersebut melebihi batas seperti disebutkan di atas atau apabila timbul retakan - retakan, maka rol pemeras harus diperbaiki (*grinding*).

Kondisi daerah pemerasan (*squeezing nip*) dapat mempengaruhi variasi *size pick up*. Pada mesin kanji, bantalan-bantalan (*bearing*) rol pemeras bebas bergerak naik dan turun. Karena adanya kebebasan gerakan ini dapat menyebabkan kedudukan bantalan (*bearing block*) rol pemeras menjadi aus. Hal ini menyebabkan daerah pemerasan

mengarah ke samping sehingga dapat mengakibatkan variasi *size pick up* sepanjang jajaran benang lusi. Dudukan bantalan yang memungkinkan gerakan daerah pemerasan ke samping lebih dari 1 mm harus segera diganti.

Kadang-kadang, karena adanya variasi derajat kekerasan karet pada rol pemeras di sepanjang ukurannya yang panjang atau karena adanya pelurusan *sizing roll* (rol kanji) dan *squeezing roll* (rol pemeras) yang tidak tepat, maka tekanan di daerah pemerasan pada benang dapat menjadi tidak merata di sepanjang jajaran benang lusi. Perbedaan – perbedaan tersebut akan mengakibatkan variasi *size pick up* di sepanjang jajaran benang lusi yang dikaji. Pemerataan tekanan pada daerah pemerasan dapat ditentukan dengan menyelipkan selembar kertas karbon dan kertas putih biasa kedalam daerah pemerasan setelah mengangkat rol pemeras. Apabila rol pemeras diletakkan di atas rol kanji dan diberi tekanan melalui kertas karbon, maka pada kertas putih akan tertinggal suatu bekas (cetakan) yang menunjukkan luas daerah pemerasan pada semua tempat sepanjang ukuran panjang rol pemeras. Bekas cetakan tersebut dapat dipergunakan untuk mengatur tekanan pada daerah pemerasan.

Derajat kekerasan karet pelapis rol pemeras dapat diuji/diukur dengan menggunakan *Shore Hardness Tester*. Derajat kekerasan karet rol pemeras juga mempengaruhi ketahanan (kualitas) dari karet pelapis itu sendiri. Rol karet yang keras mempunyai sifat awet yang lebih baik, bila dibandingkan dengan bahan karet yang lembek (kondisi bahan karet sama). Derajat kekerasan karet pelapis rol pemeras yang lembek akan cepat rusak, hal ini terjadi karena pengaruh putaran *sizing roll* (terbuat dari besi *stainless*) yang menekan balik pada karet pelapis, karet menjadi kalah dan cepat rusak yang akhirnya cacat pada karet pelapis tersebut terbawa ke benangnya. Dengan kata lain benang hasil kanjian menjadi tidak rata, *size pick up* menjadi tidak rata.

2.3 Tinjauan Mesin Kanji Sucker Muller Tipe WN 10

Secara garis besar mesin ini terdiri dari lima bagian yaitu bagian penguluran, penganjian, pengeringan, pemisahan dan penggulangan benang.

2.3.1 Bagian Pemasakan Kanji

Proses pemasakan kanji di PT Mahameru menggunakan 2 macam tangki, yaitu tangki yang berfungsi sebagai tempat pencampur dan pemasakan serta tangki yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan.

1. Tangki Pencampur dan Pemasakan

Tangki ini memiliki kapasitas tampung sampai 1000 liter yang berfungsi untuk mencampur, melarutkan serta memasak bahan-bahan kanji. Setelah pemasakan kanji selesai, kemudian larutan kanji dipindahkan pada tangki penyimpanan.

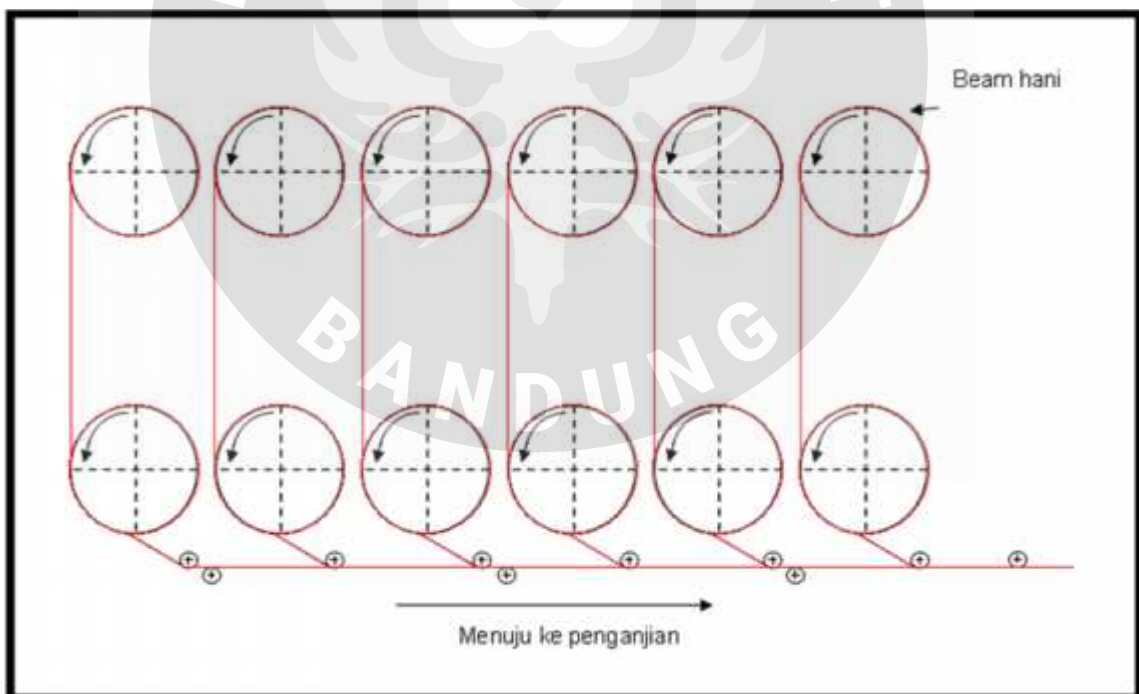
2. Tangki penyimpanan

Tangki ini berfungsi untuk menyimpan larutan kanji yang telah dimasak sambil terus diaduk sampai larutan siap untuk dialirkan ke bak kanji di mesin kanji melalui pipa penghubung, tangki ini memiliki kapasitas tampung sampai 1000 liter.

2.3.2 Bagian Penguluran Benang

Proses penguluran lusi terjadi karena adanya gerakan putar dari rol pengantar (*delivery roll*) sehingga benang-benang yang ada pada *beam* hani secara bersama-sama ditarik lepas dari gulungannya.

Mesin kanji Sucker Muller tipe WN 10 mempunyai kapasitas rak *beam* sebanyak 12 *creel*. Pada rak *beam* pada setiap *beam* hani dilengkapi dengan satu buah alat pengerem. Proses penguluran benang mesin kanji Sucker Muller dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini.



Sumber : Departemen Persiapan Pertenunan di PT Mahameru

Gambar 2.4 Penguluran *Beam* Hani di Mesin Penganjian

2.3.3 Bagian Penganjian Benang

Bagian penganjian benang merupakan bagian utama dari mesin kanji, pada bagian inilah terjadi proses penempelan dan penyerapan larutan kanji pada benang. Proses penganjian benang dapat dilihat pada Gambar 2.5 halaman 12. Peralatan-peralatan penting yang terdapat pada bagian ini antara lain :

1. Rol Pengantar (*Delivery Roll*)

Rol pengantar berfungsi sebagai pengantar benang untuk membawa benang dari *beam* hani menuju ke daerah penganjian.

2. Rol Perendam (*Immersion Roll*)

Rol perendam berfungsi untuk merendam benang pada larutan kanji. Semakin dalam letak rol perendam masuk ke dalam larutan kanji, semakin baik pula proses penetrasi larutan kanji ke dalam benang, sebab benang yang bersentuhan dengan larutan kanji akan relatif lebih lama.

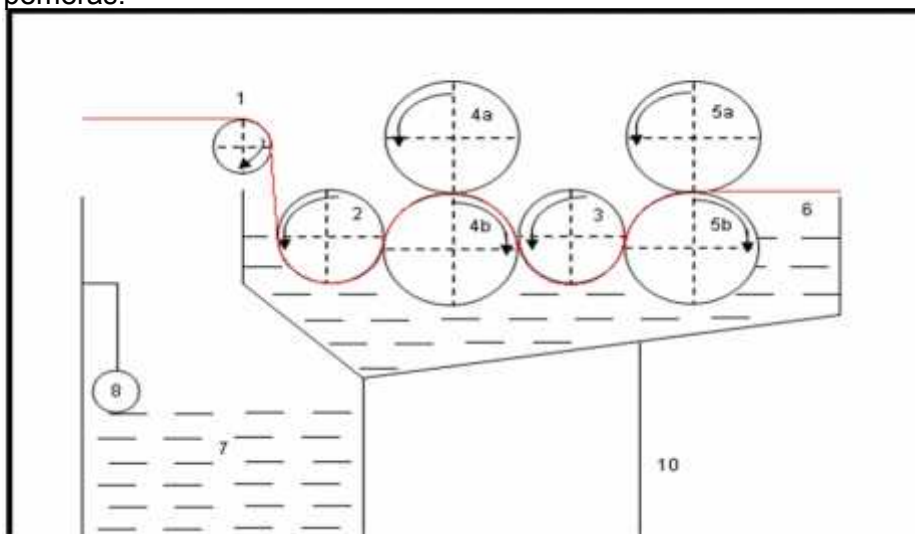
3. Rol Pemeras (*Squeezing Roll*)

Pada setiap bak kanji dilengkapi dengan rol pemeras yang berfungsi untuk membantu penetrasi kanji ke dalam benang. Rol pemeras ini terdiri dari rol atas dan rol bawah. Pada rol atas rol tersebut dilapisi karet dan rol bawah yang terbuat dari tembaga tahan karat. Pemberian tekanan pada rol pemeras ini dengan menggunakan sistem tekanan udara (*pneumatic*) yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.

4. Bak Kanji (*Size Box*)

Pada mesin kanji Sucker Muller mempunyai dua buah bak kanji, yaitu bak kanji depan dan bak kanji belakang. Pengaturan bak kanji yang digunakan satu atau dua buah tergantung dari jumlah lusi yang dikanji. Bak kanji terletak dibawah rol perendam dan rol pemeras yang berfungsi sebagai tempat penetrasi larutan kanji ke dalam benang.

Pada Gambar 2.5 halaman 12 dapat dilihat proses penganjian benang pada saat benang melewati rol pengantar dan masuk ke dalam larutan kanji melewati rol perendam sampai benang melalui proses pemerasan benang kanji oleh rol-rol pemeras.



Sumber : Departemen Persiapan Pertenunan di PT Mahameru

Gambar 2.5 Bagian Penganjian Benang

Keterangan :

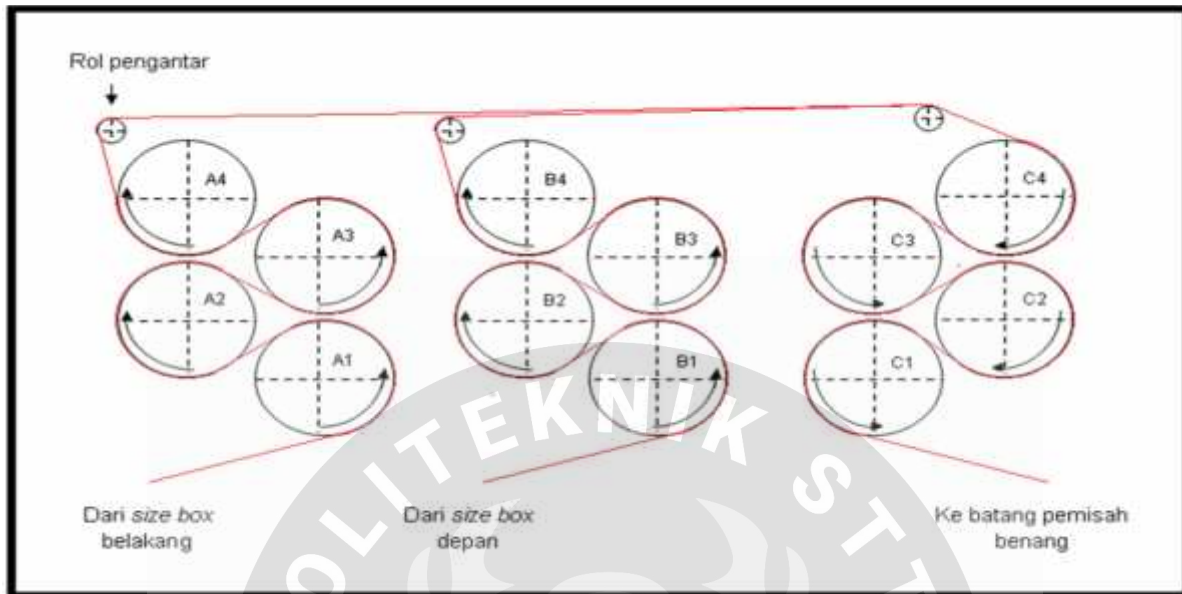
- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. Rol pengantar | 6. Bak kanji atas |
| 2. Rol perendam utama | 7. Bak kanji bawah |
| 3. Rol perendam sekunder | 8. Pelampung |
| 4a. Rol pemeras utama atas | 9. Pompa Sirkulasi |
| 4b. Rol pemeras utama bawah | 10. Pipa Sirkulasi |
| 5a. Rol pemeras sekunder atas | |
| 5b. Rol pemeras sekunder bawah | |

2.3.4 Bagian Pengeringan

Pada mesin kanji Sucker Muller tipe WN 10 sistem pengeringannya menggunakan sistem silinder pengering, yaitu dengan cara memasukan uap air panas ke dalam silinder sehingga uap dari panas air tersebut akan dipakai untuk memanaskan permukaan silinder. Pada permukaan silinder ini akan dilewatkan benang hasil proses penganjian, dan akibat adanya pemanasan tersebut maka benang menjadi kering.

Banyaknya silinder pengering pada satu mesin adalah 1 set untuk setiap bak kanji. Dimana set terakhir sebagai silinder pengering dari penggabungan silinder sebelumnya. Satu set silinder terdiri dari 4 buah drum silinder pengering. Pengaturan temperatur dilakukan pada setiap set silinder, sehingga perbedaan temperatur antara silinder satu sama lainnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Benang-benang lusi yang berasal dari bak kanji belakang dikeringkan pada silinder pengering A dan untuk benang-benang lusi yang berasal dari bak kanji depan

dikeringkan pada silinder pengering B, sedangkan silinder pengering C berfungsi untuk memanaskan lebih lanjut benang-benang lusi yang berasal dari silinder pengering A dan B. Silinder pengeringan benang dapat dilihat pada Gambar 2.6 di bawah ini



Sumber : Departemen Persiapan Pertenunan Di PT Mahameru

Gambar 2.6 Silinder Pengeringan Benang

2.3.5 Bagian Pelapisan Lilin

Bagian ini berfungsi untuk memberikan lapisan lilin pada benang setelah benang dikeringkan, tujuannya untuk mencegah timbulnya bulu. Bagian ini terdiri dari rol dan tempat lilin yang digerakan oleh motor sendiri dengan kecepatan sangat rendah. Lilin tetap cair karena adanya pemanasan. Benang hasil pengeringan melewati rol pelapisan lilin yang berputar sehingga lilin menempel pada benang.

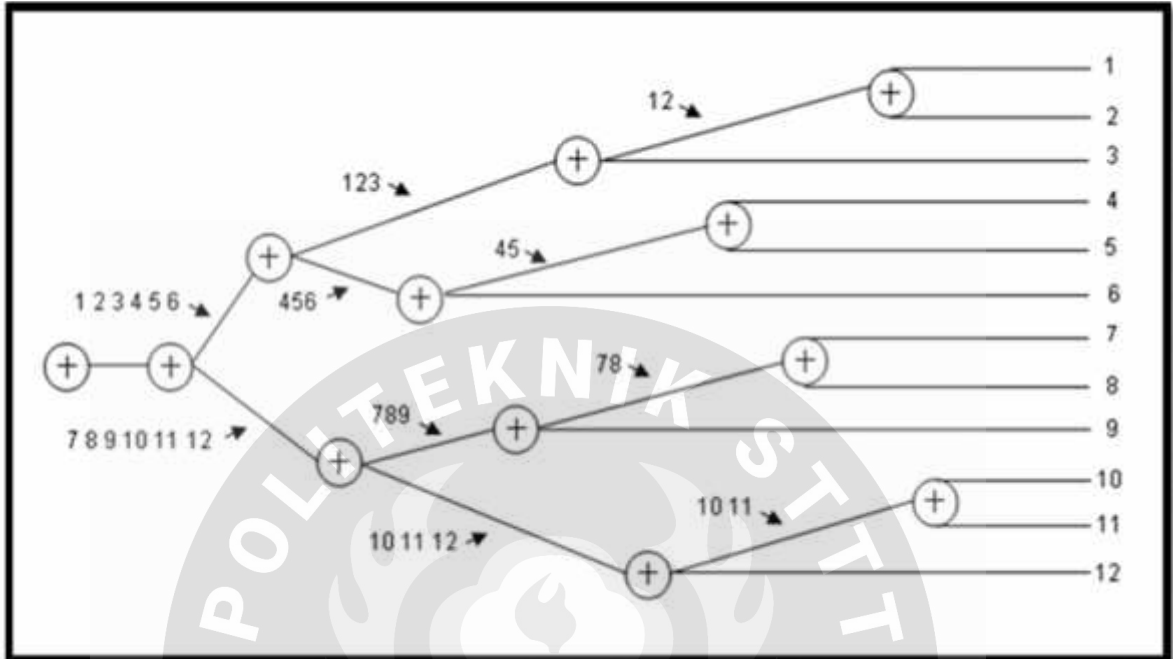
2.3.6 Bagian Pemisah Benang

Pemisahan benang ini dilakukan untuk menghindari benang yang saling melekat satu dengan yang lainnya.

Proses pemisahan benang dilakukan dengan menggunakan batang-batang pemisah dan sisir ekspansi. Bagian proses pemisahan ini dapat dilihat pada Gambar 2.7 di bawah ini.

Batang-batang besi pemisah akan memisahkan benang dari tiap *beam* hani, sedangkan sisir ekspansi akan memisahkan benang ke arah melebar selebar *beam*

tenun. Sisir ekspansi juga berfungsi sebagai pengatur keseimbangan benang, maka kedudukan sisir ekspansi ini dapat digeser ke kanan dan ke kiri serta lebarnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.



Sumber : Analisis Penulis

Gambar 2.7 Batang Pemisah Benang

Pencucukan benang pada sisir ini tidak teratur sebagaimana pada sisir tenun. Oleh karena itu, kerataan jajaran lusi sangat bergantung pada saat penyebaran lusi di awal operasi. Dengan demikian selama proses berlangsung, lusi-lusi tidak dibenarkan untuk dipindah-pindahkan.

Banyaknya batang pemisah yang digunakan adalah sebanyak *beam* hani yang dipasang pada rak *beam* dikurangi satu, sedangkan sisir ekspansi hanya satu buah.

2.3.7 Bagian Penggulungan Benang

Benang-benang lusi yang telah di lewatkan melalui batang pemisah, digulung langsung pada *beam* tenun yang mempunyai lebar sesuai dengan rencana. Penguluran lusi disuapkan oleh rol pengeluaran yang berputar konstan untuk digulung pada *beam* tenun.

2.4 Pendekatan Statistik

Dalam pelaksanaan pengamatan, rumus – rumus yang digunakan untuk pengolahan data adalah sebagai berikut:

Nilai Rata – Rata (\bar{x})

Nilai rata-rata contoh uji bagi n nilai pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n adalah

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dimana : \bar{x} = nilai rata-rata hitung

x_i = nilai pengamatan ke-i

n = jumlah pengujian

Standar Deviasi (SD)

Merupakan ukuran penyebaran yang paling banyak digunakan. Apabila diketahui nilai – nilai pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ yang merupakan contoh berukuran n dan nilai rata – rata \bar{x} , maka standar deviasinya ditentukan menurut rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Dari hasil pengujian pengamatan maka data diolah dengan menggunakan pengujian hipotesis. Menguji hipotesis dua sampel independen adalah menguji kemampuan generalisasi rata – rata data dua sampel yang tidak berkorelasi. Teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif, tergantung pada jenis datanya. Teknik statistik t-test adalah merupakan teknik statistik parametris yang digunakan untuk menguji komparasi data ratio atau interval.

Untuk menentukan rumus t-test, akan dipilih untuk pengujian hipotesis maka perlu diuji terlebih dahulu varians kedua sampel homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{\text{variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

Harga F hitung tersebut perlu dibandingkan dengan harga F tabel (lampiran 3, halaman) dengan dk pembilang $n_1 - 1$ dan dk penyebut $n_2 - 1$. Bila harga F hitung lebih kecil atau sama dengan F tabel ($F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$), maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Berdasarkan pengolahan data, bila $n_1 = n_2$ dan varians tidak homogen ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) dapat digunakan rumus uji t hitung sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

harga t hitung tersebut, selanjutnya dibandingkan dengan harga t tabel (lampiran 4, halaman). Harga t tabel didapat dengan derajat kebebasan (dk), $dk = n_1 - 1$ dan $dk = n_2 - 1$.

Kriteria pengujian adalah:

Tolak H_0 dan terima H_a jika $t < -t_{(1-\alpha), (n_i-1)}$.

Terima H_0 dan tolak H_a jika $t \geq -t_{(1-\alpha), (n_i-1)}$.







