

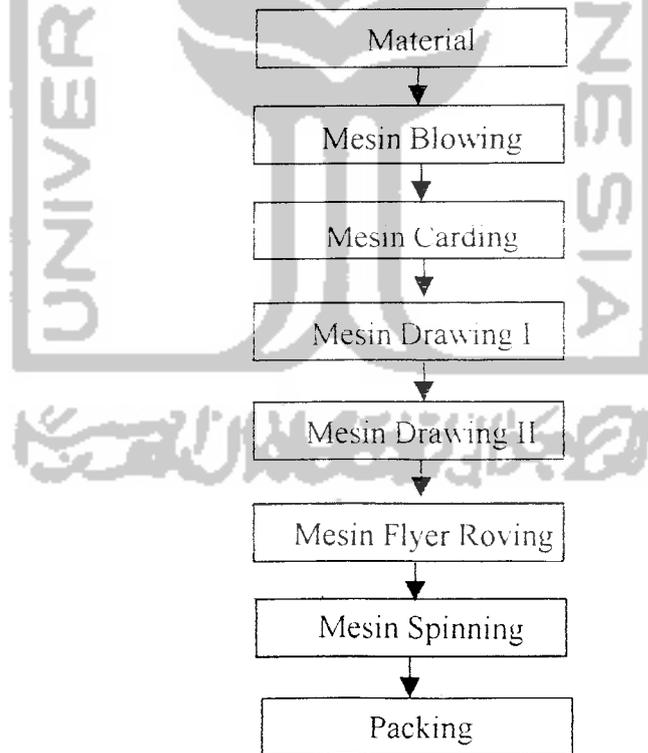
## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Mesin *Ring Spinning*

Mesin Ring Spinning merupakan kelanjutan dari serangkaian proses pemintalan atau spinning. Sebelum mengalami proses di mesin Ring Spinning, material mengalami proses yang bertahap dan berkesinambungan di mesin-mesin sebelumnya antara lain: mesin blowing, mesin carding, mesin drawing dan mesin speed.

Urutan yang proses berkesinambungan dari bahan baku hingga menjadi benang nantinya bisa disebut flow of proses spinning. Ada bermacam flow of proses spinning antara lain tergambar pada gambar 1 di bawah ini.



GAMBAR 1. DIAGRAM ALUR

Roving sebagai hasil dan mesin flyer merupakan material yang diproses pada mesin Ring Spinning. Roving tersebut dirubah bentuknya menjadi benang yang bentuk dan diameternya lebih kecil di mesin Ring Spinning.

### 2.1.1 Tujuan Mesin Ring Spinning

#### a. Penarikan (drafting)

Drafting yang teljadi pada mesin Ring Spinning dilakukan oleh rol-rol peregang yang terdiri dari pasangan-pasangan roll bawah (bottom roll) dan rollatas (top roll).

Terjadinya penarikan karena adanya perbedaan kecepatan permukaan antara roll peregang depan dan roll peregang belakang. Atau dengan kata lain, bahwa kecepatan permukaan roll peregang depan lebih cepat dari permukaan roll peregang belakang.

Jumlah susunan roll peregang pada mesin Ring Spinning biasanya terdiri dari pasangan rol peregang yaitu:

#### 1. Pasangan roll bawah (bottom roll) yang terdiri dari :

- back bottom roll
- middle bottom roll
- front bottom roll

Rol-rol tersebut dibuat dari besi yang keras dan beralur. Back bottom roll dan middle bottom roll mempunyai alur yang berlainan, tapi alur pada back dan front bottom roll alurnya sama.

Gunanya alur pada bottom roll tersebut untuk menjaga slip pada serat yang dilewatkan pada roll peregang dan mendapatkan jepitan yang efektif.

#### 2 Pasangan roll atas (top roll) yang terdiri :

- back top roll
- middle top roll
- front top roll

Roll-roll tersebut terbuat dan pada bagian dalam, tetapi bagian luarnya dilapisi bahan yang lebih lunak misalnya; kulit, gabus, dan karet sintetis (rubber cots). Middle top roll dilengkapi dengan top apron dan Distance Clip yang terpasang pada Cread. yang gunanya untuk mengatur titik jepit antara middle top roll dan middle bottom roll. Dan dapat terlihat seperti dibawah ini:

b. Penggigitan (twisting )

Karena pengaruh putaran spindel yang aktif, maka akibatnya traveller terbawa oleh benang yang berada diantara traveller dan bobin. Hal ini akan menyebabkan bahan berputar pada sumbu-bunya sehingga terbentuk twist pada benang. Adanya tekanan serta gesekan antara traveller dengan ring flange akan menyebabkan timbulnya tegangan pada benang selama proses penggulungan.

Besar kecilnya tegangan dan gesekan traveller terhadap ring flange tergantung pada pemakaian traveller itu sendiri. Apabila sering terjadi putus benang pada waktu penggulungan disebabkan oleh perputaran traveller yang terjadi terlalu berat sehingga gulungan benang pada bobin terlalu padat.

Begitu pula sebaliknya, apabila perputaran traveller yang terjadi terlalu ringan akan mengakibatkan benang agak kendur sehingga gulungan menjadi gembos serta benangnya akan berbulu.

Jadi pemakaian traveller harus sesuai dengan nomor benang yang akan diproses. Disamping itu traveller berpengaruh sekali terhadap twist yang terjadi pada proses pembuatan benang.

c. Penggulungan (winding)

Proses penggulungan benang pada bobin (winding) dimesin ring spinning frame disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan putaran antara spindel dengan putaran traveller.

Terjadi penggulungan benang dapat dicari dengan rumus:<sup>1</sup>

$$W = N_{sp} - N_{tr}$$

Dimana:

$W$  = kecepatan (jumlah gulungan)

$N_{sp}$  = kecepatan putaran spindel

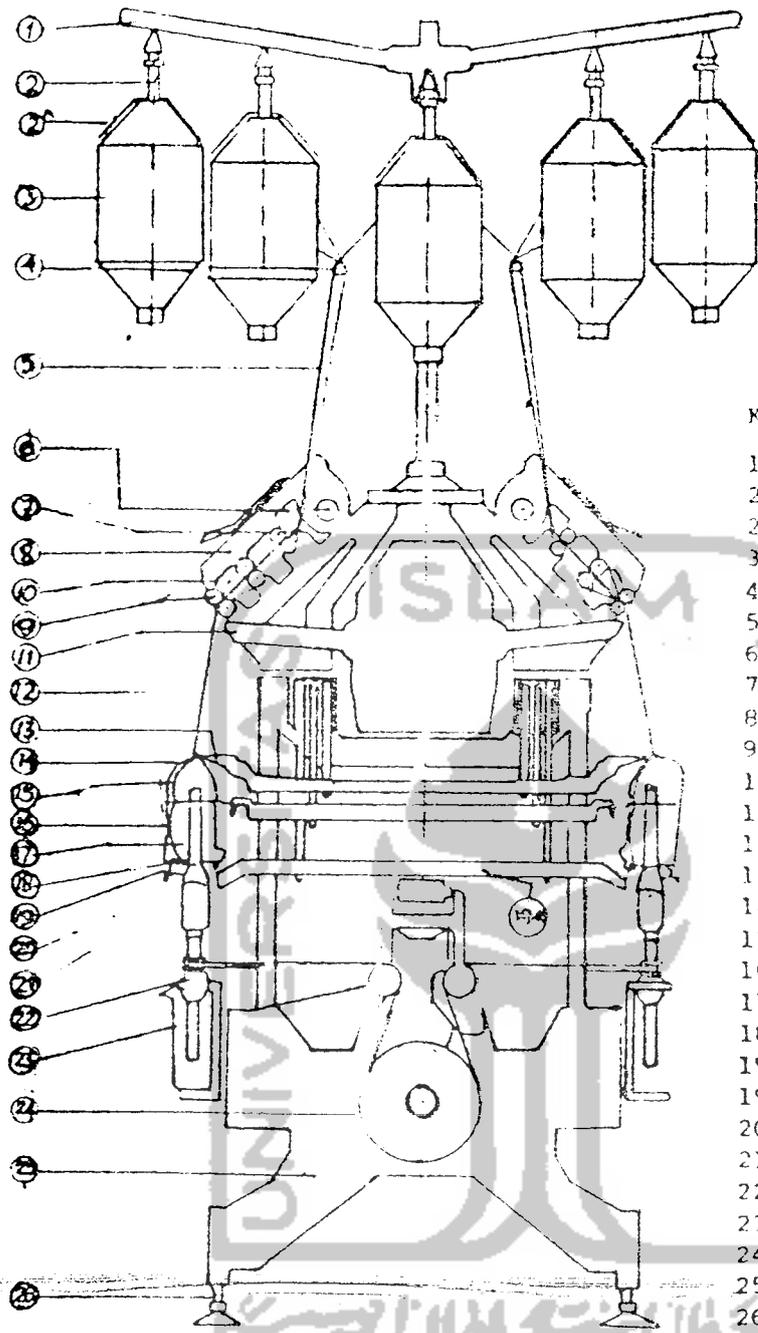
$N_{tr}$  = kecepatan putaran traveller

Keterangan gambar:

1. bob in holder
2. cap roving
3. bobin roving
4. roving
5. penghantar
6. terompet
7. back top roll
8. middle top roll
9. front top roll
10. back bottom roll
11. middle bottom roll



<sup>1</sup> Pawitro. et al, Teknologi Pemintalan (Bagian II), Institut teknologi.Tekstil,Bandung, 1972, hal 162.



Keterangan gambar :

1. Pak
2. penggantung
- 2a. topi penutup
3. gulungan roving
4. pengantar
5. roving
6. per penekan
7. pengantar
8. pembersih
9. pasangan rol peregang
10. apron
11. penghisap
12. benang
13. ekor babi
14. penyekat
15. baloning
16. pengontrol baloning
17. bobin
18. traveller
19. ring
- 19a. ring rail
20. gulungan benang
21. spindle
22. spindle tape
23. penegang
24. tin rol
25. rangka mesin
26. kaki mesin

GAMBAR 2.

12. *front bottom roll*

13. *top apron*

14. *distance clip*

15. *top cleaner*

16. *bottom apron*

17. *tension bottom roll*

18. *pneumafil tube*

19. *lappet*

20. *sparatort*

21. *bobin*

22. *anti halonning*

23. *ringflane*

24. *traveller*

25. *ring rail*

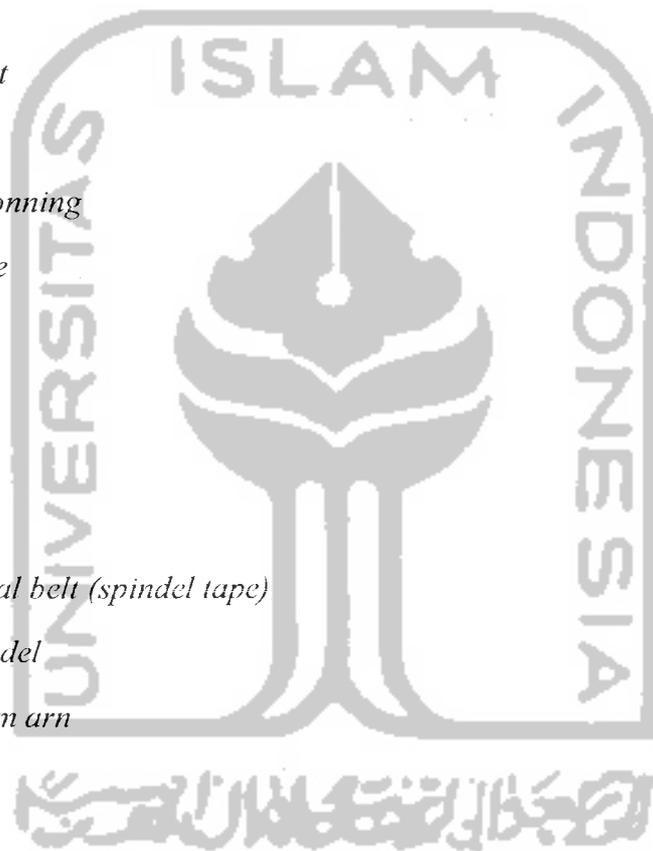
26. *benang*

27. *spindel*

28. *tangential belt (spindel tape)*

29. *rem spindel*

30. *pendulum arm*



### 2.1.2 Prinsip kerja mesin Ring Spinning

Sebagaimana terlihat pada gambar 2.3 gulungan roving (4) hasil dari mesin speed pada bobin roving (3) diletakkan pada bobin holder (1). Bobin holder dapat berputar sesuai dengan cap roving (2) untuk mencegah kotoran yang jatuh dan atas.

Roving disuapkan pada terompet (6) melalui penghatar (5). Kemudian roving disuapkan pada daerah penarikan atau peregangan (7,10; 8,11; 9,12) sehingga bahan yang keluar dari front roll sudah berubah menjadi benang.

Benang tersebut dilewatkan pada lappet (19) dan dilanjutkan traveller (24) yang terpasang pada ring flange (23) sebagai landasan untuk berputar adalah ringnya. Selanjutnya benang digulung pada bobin (21) yang terletak pada spindel berputar (27)

Perputaran spindel disebabkan oleh adanya tangential belt/spindel tape (28) yang dihubungkan dengan motor penggerak. Untuk menghindari benang yang terbelit pada saat putus, maka front roll dilengkapi dengan pneumafil tube (18) yang terletak dibawah front bottom roll.

### 2.1.3 Fungsi Peralatan

Pada hakekatnya mesin Ring Spinning dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

- Bagian penyuaapan (feeding)
- Bagian peregangan (drafting)
- Bagian penggulangan (winding)

#### a. Bagian penyuaapan (feeding)

Bagian ini terdiri dari :

1.Rak (penggantung bobin)

Untuk menggantung bobin holder.

#### 2.Bobin holder

- Untuk :
- gantungan roving
  - mengatur tegangan gulungan roving

#### 3.Cap bobin holder

Untuk mencegah kotoran atau debu yang jatuh dan atas agar jangan sampai menempel pada roving yang sedang diproses.

#### 4. Gulungan roving

Roving yang akan diproses jangan sampai membelit pada bobin holder sebab dapat putus.

#### 5. Penghantar

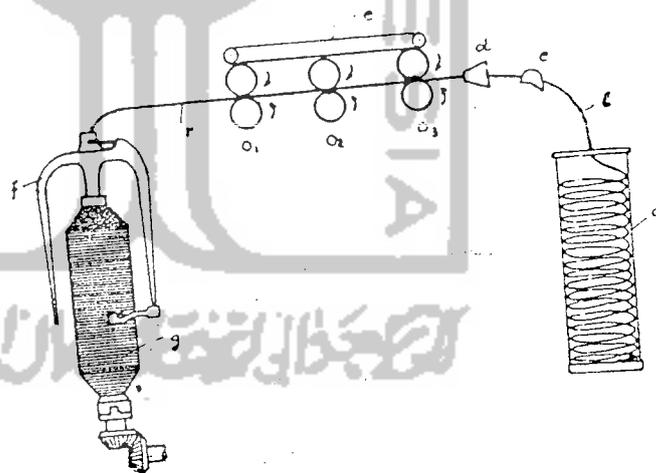
Penghantar permukaannya harus dibuat selicin mungkin agar roving yang dilewatkan tidak macet karena rovingnya tersangkut sehingga roving yang dilewatkan tidak mudah putus.

Penghantar ini gunanya untuk :

- mengatur tegangan roving supaya dalam penguluran tetap stabil
- memperlancar jalannya proses

#### 6. Traverse guide yang dilengkapi dengan terompet

Setiap satu spindel atau satu bobin holder adalah satu buah terompet yang permukaannya licin karena untuk melewati roving yang diproses. Seandainya tidak licin (kasar) maka benang yang dihasilkan tidak rata.



GAMBAR 3.

Keterangan gambar:

a. rak

b. bobin holder

- c. gulungan roving
- d. cap bobin holder
- e. penghantar

## 2. Bagian penarikan (drafting )

Bagian ini terdiri dari :

### a. Rol peregang

Guna untuk memberikan tarikan atau regangan pada roving.

Biasanya terdiri dari tiga pasang roll yang dibagi menjadi dua bagian sesuai dengan tempatnya, yaitu:

-) Rol bagian bawah (bottom roll), terdiri dari :

- back bottom roll
- middle bottom roll
- front bottom roll

Bottom roll ini dibuat dari besi baja, setiap bottom roll mempunyai alur yang berguna untuk mengurangi dan mencegah terjadi slip.

-) Rol bagian atas (top roll), terdiri dari :

- Back bottom roll

Back bottom roll ini dilapisi karet yang permukaannya halus, tidak kasar atau luka. Back bottom roll ini terdiri dari :

- Rubber cots
- Arbour dan boss

Pada back top roll bossnya tidak dapat dilepaskan dari arbournya.

- Middle top roll, yang terdiri dari :
  - middle top roll yang terbuat dari besi
  - top apron
  - Creadle dan Distance Clip

Middle top roll dan creadle dibungkus dengan top apron dan distance clip yang terpasang pada creadle.

Distance clip ini *berfungsi* untuk mengatur titik jepit antara middle top roll – middle bottom dan untuk mengatur gesekan serat yang disuapkan dari middle roller ke front roll, makin kasar benang yang dihasilkan makin tebal distance clip yang dipakai.

- Front top roll

Bentuknya sama dengan back top roll tetapi cara kerjanya berlainan, yaitu:

- Front top roll bossnya disebelah kiri dan sebelah kanan tidak jadi satu putaran serta bossnya dapat dilepas dari arbournya dan pada bossnya terdapat bearing.
- Back top roll bossnya disebelah kiri dan sebelah kanan menjadi satu putaran serta bossnya tidak dapat dilepas dari arbournya dan putarannya lebih lambat daripada front roll.

b. *Pendulum arm*

- Untuk memberikan tekanan top roll terhadap bottom roll
- Untuk mengatur titik jepit pada proses drafting

c. *Top cleaner*

- Untuk membersihkan front top roll dan menangkap debu-debu atau serat yang berterbangan di daerah front top roll agar tidak sampai terproses.
- Untuk menghindari terjadinya pengulungan serat dibagian roll depan (front top roll dengan front bottom roll) apabila terjadi putus benang yang tidak dihisap oleh pneumafil tube.

d. *Pneumafil tube*

Untuk menghisap serat kalau terjadi putus benang atau serat sehingga tidak sampai tergulung oleh front roll.

### 3. Bagian Penggulungan (winding)

Bagian penggulungan (winding) ini terdiri dari beberapa bagian yaitu :

#### a. *Lappet (ekor babi)*

- Untuk menangkap benang pada bobin supaya tidak mengganggu benang yang berada disebelahnya.
- Untuk mengatur tegangan benang dari front roll ke spindel (spindel)

#### b. *Balonning control*

Untuk menjaga atau membatasi balonning yang terjadi agar tidak mengganggu jalannya proses pembuatan (penggulungan) benang disebelahnya.

Sebab-sebab kesalahan dari balonning yang terjadi (gelembung besar atau kecil) antara lain adalah :

- Traveller yang dipakai tidak cocok, apakah terlalu ringan atau terlalu berat. Apabila traveller yang dipakai terlalu ringan maka balonning yang terjadi menjadi besar dan hasil gulungan gembos. Begitu pula sebaliknya, apabila traveller terlalu berat maka balonning yang terjadi kecil dan benangnya mudah putus.
- Kesalahan nomer roving yang diproses
- Rpm spindel terlalu tinggi
- Adanya kotoran yang menempel pada benang

#### c. *Sparator*

Untuk memisahkan atau membatasi antara spindel yang satu dengan spindel yang lain supaya waktu memproses benang yang satu dengan yang lain tidak saling mengganggu sehingga proses yang terjadi dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan benang yang berkualitas.

#### d. *Traveller*

Traveller disebut dibuat dari besi baja yang keras tetapi lebih lunak dari ring flangnya.

Gunanya traveller adalah:

- untuk membantu pengintiran
- untuk membuat dan membantu terjadinya gulungan
- untuk mengatur tegangan benang dan mengatur besar kecilnya balonning yang terjadi.

Umur traveller dan flange dipengaruhi oleh :

- Rpm spindel yang digunakan
- nomor benang yang diproses
- jam jalan mesin
- bahan baku yang diproses

Traveller cleaner (pisau traveller) berguna untuk membersihkan kotoran yang terbawa oleh benang yang diproses.

Penyetelan pisau traveller harus disesuaikan dengan diameter benang yang akan diproses.

*e. Bobin ring*

Untuk menggulung benang yang dihasilkan.

Sifat-sifat bobin yang harus dimiliki :

- permukaan bobin harus halus
- harus ringan dan kuat
- tahan terhadap pengaruh cuaca

*f. Spindel*

Spindel ini berfungsi untuk ;

- tempat bobin ring
- membuat gulungan pada bobin spindel bersama-sama dengan traveller.

Perputaran spindel menentukan banyaknya produksi. Persyaratan letak spindel ini adalah sebagai berikut :

- Harus simetris dengan ring flange.
- Harus simetris dengan balonning.
- Harus simetris dengan mata lappet.

*g. Ring traveller*

Ring traveller ini berguna untuk :

- untuk tempat meluncurnya traveller
- untuk memegang traveller agar traveller yang mengkait pada ring tidak mudah lepas atau terlempar keluar.



## 2.2 Tinjauan Tentang Setting

Yang dimaksud dengan setting adalah jarak antara kedua permukaan titik jepit yang terletak digaris singgung kedua pasangan roll-roll peregang yang dilewati oleh serat yang diproduksi.

Seperti yang telah diketahui pada mesin ring spinning terdapat pasangan-pasangan roll yaitu top roll dan bottom roll yang berfungsi sebagai pembuat draft bahan/benang yang diinginkan atau roll tadi juga disebut roll drafting.

Fungsi dari pasangan roll drafting tersebut adalah :

- membentuk daerah-daerah yang sebut zone draft
- menjepit serat-serat selama proses drafting
- mengontrol serat-serat selama proses drafting
- menyiapkan serat ke proses selanjutnya untuk digulung pada bobin.

Untuk menentukan jarak antara kedua permukaan pasangan roll disesuaikan dengan panjang serat yang diproses untuk menghindari kemungkinan-kemungkinan terjadinya pengapungan serat (*floating fibre*) dan putus serat (*cracking fibre*). Maka penyetelan jarak kedua titik permukaan pasangan roll terdapat dua kemungkinan antara lain:

2.2.1 Apabila setting (*Jarak titik Jepit*) terlalu sempit maka serat tidak mengalami drafting sehingga menghasilkan benang dalam bentuk kelompok-kelompok dan mengakibatkan timbulnya putus serat (*cracking fibre*) karena ujung yang berputar lebih lambat dan pasang roll belakang yang berputar lebih lambat dari pasangan dapan yang lebih cepat.

2.2.2 Apabila setting (jarak titik jepit) terlalu lebar maka akan mengalami pengapungan serat (*floating fibre*) di daerah peregangan karena serat seluruhnya terlepas oleh roll belakang dan ujung depan serat belum sampai pada roll depan.

**TABEL 1**  
**PENYETELAN JARAK ROLL MENURUT PABRIK SUESEN WAST**

Penyetelan ( mm )	Regangan Rendah (<1,4)		Regangan Tinggi (<1,4)	
	Cradle Apron Atas		Panjang Staple	
	45 mm	60 mm	45 mm	45 mm
h	44	67	44	67
h	49	73	49	73
v	54	70	L + 2	L + 2
v	52	67	L	L

Sumber : Prawito, et al, Teknologi Pemintalan (bagian II), Institut Teknologi Tekstil  
Bandung 1972.

Berhubung pasangan roll belakang berputar terus sehingga serat berjalan terus pada suatu saat serat terpegang oleh pasangan roll depan maupun pasangan roll belakang sehingga terjadi pengapungan serat pada daerah peregangan.

Untuk penyetelan jarak roll pada daerah utama ditentukan oleh ukuran creadle apron atas dan jaraknya tetap, sedangkan penyetelan jarak pada daerah belakang bervariasi tergantung pada besarnya nilai peregangan pendahuluan dan bahan baku yang diolah.

Berikut ini label penyetelan jarak roll yang disarankan oleh pabrik Suessen WST.



### 2.3 Tinjauan Tentang Pembebanan

Untuk menambah titik jepit antara roll atas (*top roll*) dengan roll bawah (*bottom roll*) pada mesin Ring Spinning pada waktu proses peregangannya berlangsung, maka perlu adanya pembebanan pada top roll. Hal ini dikarenakan oleh berat dan roll-roll itu sendiri dapat dikatakan belum mencukupi untuk mendapatkan tenaga jepit serta tekanan yang dibutuhkan.

Untuk lebih jelasnya, maksud dan tujuan pembebanan pada roll adalah “untuk memperbesar tekanan roll atas terhadap roll bawah sepanjang garis jepit dan mengontrol serta mencegah terjadinya slip pada saat peregangannya berlangsung”.<sup>2</sup>

Pada mesin Ring Spinning dikenal 2 macam sistem pembebanan, yaitu :

- a. Pembebanan dengan sistem per (*spring weighting system*).
- b. Pembebanan dengan sistem bandul (*dead weighting system*).

Pada pembebanan sistem bandul (*dead weighting system*), beban dikaitkan pada hook yang terbuat dari besi tuang. Pada ujung bawah pengait diberi skrup, sedangkan beban dibawah balok roll (*roller beam*) yang menggantung pada penyangga yang dilengkapi dengan peralatan beban.

Keuntungan dari penggunaan sistem pembebanan bandul adalah bahwa pembebanan ini selalu tetap (konstan) sehingga titik jepit antara roll atas dan roll bawah selalu sesuai dengan yang diinginkan sedang untuk kerugiannya adalah tidak praktis dalam hal pemasangan maupun pembongkaran.

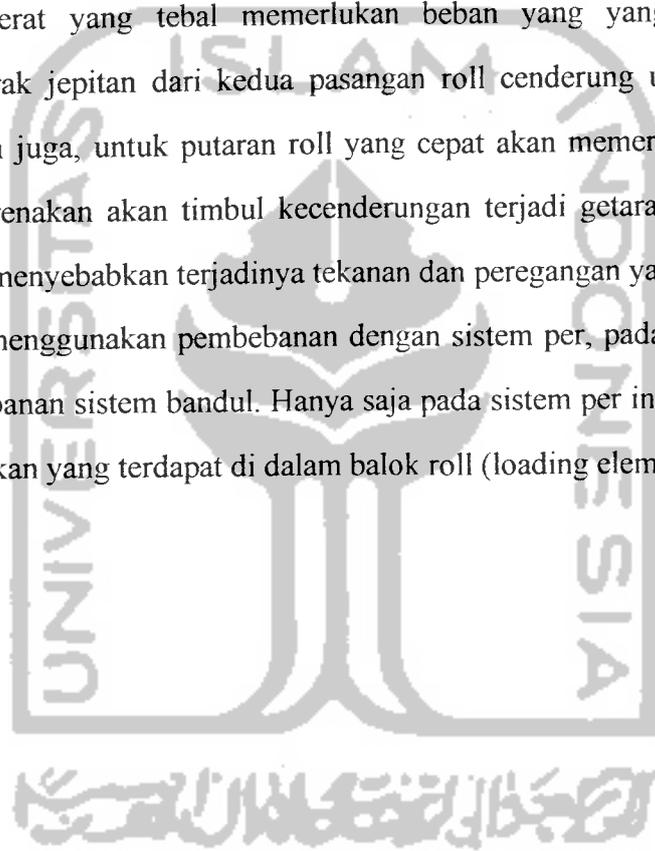
---

<sup>2</sup> Pawiro, et al, Teknologi pemintalan bagian II, Institut Teknologi Tekstil, Bandung 1972.

Besarnya pembebanan mi tergantung pada beberapa jenis faktor diantaranya mengenai jenis serta berat bahan yang diproses, ditambah lagi oleh jenis serat kecepaan permukaan rol-rol peregang.

Untaian serat yang tebal memerlukan beban yang yang besar pula, hal ini dikarenakan jarak jepitan dari kedua pasangan roll cenderung untuk lebih menghadap serat. Demikian juga, untuk putaran roll yang cepat akan memerlukan beban yang lebih besar. Ini dikarenakan akan timbul kecenderungan terjadi getaran (vibration) pada roll, sehingga akan menyebabkan terjadinya tekanan dan peregangan yang tidak tetap.

Didalam menggunakan pembebanan dengan sistem per, pada dasarnya hampir sama dengan pembebanan sistem bandul. Hanya saja pada sistem per ini beban langsung berada diatas per penekan yang terdapat di dalam balok roll (loading element).



Keuntungan pembebanan dengan sistem per ini adalah terletak pada konstruksinya yang lebih sederhana sehingga akan memudahkan pada saat melakukan pemasangan, pembongkaran dan pemeliharannya. Demikian juga dengan miringnya letak dan kedudukan roll tidak mempunyai banyak pengaruh terhadap nilai bebannya.

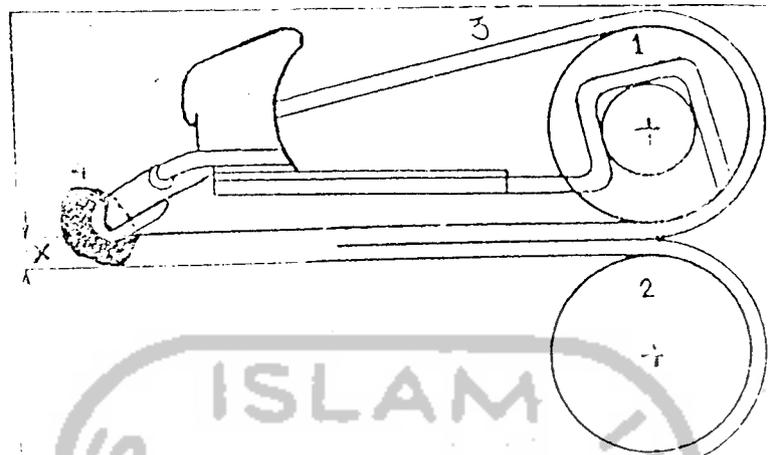
Sedangkan untuk kerugiannya, dapat terjadi apabila setelah lama digunakan maka kepegasannya yang ada pada per akan berkurang, sehingga akan mengakibatkan titik jepit antara rol atas dan roll bawah menjadi tidak sesuai lagi dengan apa yang diharapkan yang selama ini paling banyak digunakan pada mesin-mesin Ring Spinning saat ini.

#### **2.4 Tinjauan Distance Clip Dan Masalahnya**

Peralatan Distance Clip ini terletak pada cradle yang merupakan bagian dan pada weighting arm atau pendulum di mesin Ring spinning, yang terjepit di tengah-tengah alat tersebut, dengan ukuran panjang kira-kira 1 inci dan ketebalannya mempunyai ukuran tertentu dengan kode warna. Dimana Distance Clip ini terpasang pada suatu lubang yang sedikit menonjol untuk tempat meletakkannya, sehingga Distance Clip dapat terjepit pada cradle.

Adapun fungsi dari pada Distance Clip ini adalah sebagai penahan antara apron atas dan aspron bawah yang terpasang pada top roller, sehingga antara kedua apron tersebut mempunyai jarak tertentu dan tidak saling bergesekan, sedangkan apron yang terpasang pada credle adalah sebagai pelapis yang terbuat dari bahan sintetis. Dengan adanya apron tersebut diharapkan agar serat-serat yang menggulung pada apron, hal tersebut disebabkan karena ujung depan apron distel sedekat mungkin pada rol depan.

Adapun pemasangan atau terletaknya Distance Clip pada cradle adalah sebagaimana terlihat gambar 2 di bawah ini.



GAMBAR 4.  
POSISI DISTANCE CLIP.<sup>3</sup>

Keterangan:

1. Rolatas (top Roller)
2. Rol bawah (Bottom Roller)
3. Apron
4. Distance Clip

Distance Clip (X) mm :

- Warna kuning = 2,3 mm
- Warna merah = 1,8 mm
- Warna hitam = 4,1 mm

Dengan adanya distance Clip yang akan mengatur jarak antara apron atas dengan apron bawah, diharapkan pada daerah draft prosesnya tetap lancar, sehingga kerataan dan

<sup>3</sup> Handbook Ring Spining Type UA 27/72 PC GKBI Medari – Sleman, 1972

kekuatan benang yang dihasilkan selalu tetap baik. Jika penggunaan Distance Clip yang tipis maka apron atas dan apron bawah semakin dekat jaraknya, apabila penggunaan Distance Clip yang tebal maka jarak antara apron atas dan apron bawah akan semakin jauh jaraknya. Tentunya untuk menjaga agar mutu benang yang dihasilkan agar lebih baik, maka penggunaan Distance Clip ini haruslah disesuaikan dengan Diameter Front roller yang digunakan, agar terjadinya keseimbangan antara kedua alat tersebut.

#### **2.4.1 Top Roller Dan Masalahnya.**

##### **a. Fungsi top Roller dan serat-seratnya.**

Top Roller bersama-sama dengan bottomroller merupakan pasang rol peregang. Dimana jumlah pasangan rol peregang pada mesin Ring Spinning adalah 3 (tiga) pasang rol bawah yang terbuat dari baja yang dikeraskan pada seluruh permukaannya dan beralur halus yang miring bagian tempat lewatnya serat yang bertujuan untuk mendapatkan jepitan yang efektif. Sedangkan rol atas terbuat dari bahan karet agar dapat memberikan jepitan yang lebih baik.<sup>4</sup>

Dengan adanya pembebanan yang tertentu besarnya, akan menimbulkan tenaga tekanan kepada serat-serat sehingga serat-serat dapat bergerak dengan kecepatan tertentu, tanpa slip dan kerusakan.

Berkat adanya kerja sama tersebut, maka fungsinya top roller adalah :

- Membentuk arah dimana daerah dilakukan.
- Penjepitan serat selama proses drafting.
- Penentuan jarak setting
- Pengontrolan serat-serat selama pembebanan diberikan terhadapnya.

Kesempurnaan dari fungsi pasangan top roller dengan bottom roller akan membawa efek kesempurnaan bahan yang dihasilkan. Baik jeleknya mutu top roller akan langsung

---

<sup>4</sup> Suyoso, Arena Tekstil, Nomor: 5, tahun 1962, halaman 35-36.

mempengaruhi mutu benang yang dihasilkan. Dari itu syarat-syarat yang harus diperhatikan tentang top roller adalah sebagai berikut :

1. Tenaga gesekan antara top roller dan bottom roller dengan serat-serat harus cukup merata, sehingga kemungkinan terjadinya slip dapat dihindari.
2. Mempunyai kekenyalan yang tertentu, dimana hal ini erat sekali hubungannya dengan peralatan tekanan serta jepitan yang diberikan oleh pembebanan pada top roller.

Roller yang kekenyalannya baik, kalau mengalami pembebanan akan mudah kembali kebentuk semula serta tenaga gesekannya terbagi rata, bila top roller kekenyalan jelek akan mengalami hal sebaliknya.

3. Mempunyai permukaan yang halus, ini bukan berarti permukaan yang licin, sedangkan permukaan yang kasar atau yang tidak rata akan memudahkan tergulungnya gumpalan serat pada top roller.
4. Harus tahan terhadap perubahan suhu dan tahan karat. Perubahan suhu dapat menimbulkan konstruksi dan struktur dari top roller berubah, sehingga akan memberikan efek terhadap jepitannya pada serat menjadi kurang sempurna.
5. Harus tahan terhadap minyak pelumas. Ketahanan ini akan membawa pengaruh terhadap umur top roller itu sendiri.

#### **2.4.2 Rubber cots top roller pada mesin Ring Spinning.**

Rubber cots yang terdapat pada rol-rol bagian atas di mesin Ring Spinning adalah sebagai pelapis dari ball bearing top roller tersebut.

Ada dua macam bahan rubber cots top roller yang umumnya dipakai pada mesin Ring Spinning, yaitu:

- a. Leather covering top roller drafting.

b. Syntetis cots top roller drafting.<sup>5</sup>

Perbedaannya adalah terletak pada kekerasan permukaannya, dimana untuk syntetis tiop drafting lebih halus dari leather covering top roll. Dimana di dalam percobaan ini digunakan top roll dengan pelapis syntetis cots.

Demikian pentingnya peranan top roll dan rubber cots ini, sehingga dalam pemeliharannya di pabrik mempunyai suatu unit tersendiri yang di sebut “Roller Grinding”, bagian inilah yang mengadakan perawatan terhadap rol-rol penarik (drafting roller) bersama dengan rubber cots.

Sebagaimana telah dikatakan di atas bahwa rubber roller mempunyai peranan yang sangat penting terhadap kelancaran proses dalam pemintalan dan untuk mendapatkan mutu benang yang lebih baik, maka ada beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh rubber roller, yaitu :

1. Mempunyai sifat tahan oli
2. Mempunyai sifat tahan aus
3. Mempunyai sifat tahan rusak
4. Mudah kembali kebentuk semula.
5. Mempunyai sifat daya rekat pada arbor yang tinggi

Ada beberapa faktor yang sering menyebabkan terjadinya kelainan-kelainan yang disebabkan oleh rol pebrik, khususnya top roller, yaitu:

a) *Pengaruh kekerasan rubber cot.*

- Harus dipahami perubahan kekerasan menurut jenis dari rubber cots.
- Hams dipahami perubahan kekerasan karena perubahan temperatur.
- Harus dipahami perubahan kekerasan karena tebal rubber cots.

Pada diameter kecil atau tebal rubber cots kecil maka kekerasan rubber cots akan dipengaruhi oleh kekerasan besi top roll.

---

<sup>5</sup> Hanbook roller grinding DMP, Januari 1982, halaman 1-7

Dengan jenis yang sama, rubber cots yang sama, umur yang sama, maka kekerasan rubber cots dengan diameter kecil akan lebih tinggi daripada yang asli, seperti terlihat pada gambar 2 di bawah ini.



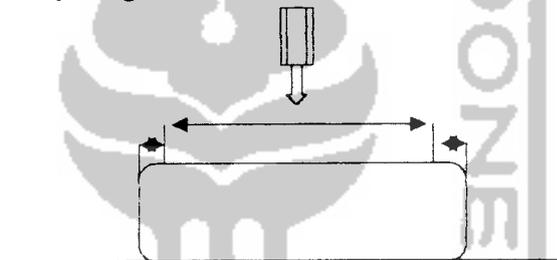
GAMBAR 5.

#### PENGARUH TEBAL RUBBER COTS TERHADAP KEKERASAN TOP ROLL

b). Pengaruh beban weighting arm.

Beban yang diterima atau diderita oleh rubber cots oleh setiap satuan panjang tertentu.

Hal ini dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini



GAMBAR 6.

BEBAN YANG DIDERITA OLEH RUBBER COTS

Contoh:

- Beban yang diberikan 5 Kg
- Lebar rubber cots 28 Kg
- Grinda pmggir kiri dan kanan 0,4 mm

Berarti lebar efektif= 28 - 0,4 = 27,6 mm.

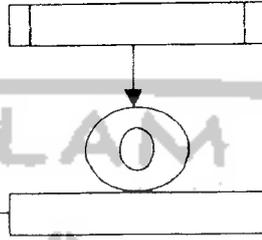
Jadi beban yang diterima atau diderita oleh rubber cots adalah:

$$\frac{5}{27} \text{ kg/mm} = 0,181 \text{ kg/mm.}$$

Dalam hal ini faktor grinda pinggir sangat mempengaruhi beban yang diderita oleh rubber cots tersebut.

- Makin banyak grinda pinggir, makin besar beban yang diderita rubber cots.
- Makin sedikit grinda pinggir, makin kecil beban yang diderita rubber cots.

c) *Daya elastisitas dan rubber cots karena tekanan beban yang diberikan (tenggelamnya bottom roller pada rubber cots)*



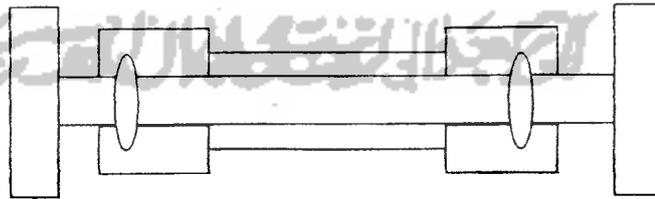
GAMBAR 7.

d) *Perbedaan beban yang diberikan antara kin dan kanan yang menyebabkan perubahan dan nibber cots tersebut (biasanya untuk mesin Combing, Drawing, Lap Former) karena sistem pembebanan yang berbeda dikedua sisinya.*

### 2.4.3. Macam-macam konstruksi top roller.

Ada dua macam konstruksi dari bearing shaft top roller yang dikenal, yaitu:<sup>6</sup>

a. Top roll dengan penyangga tetap



GAMBAR 8.

### TOP ROLL DENGAN PENYANGGA TETAP

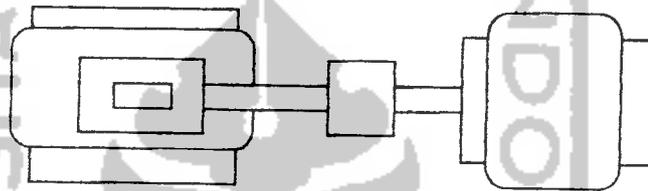
<sup>6</sup> Pawiro, Teknologi Pemintalan II, ITT Bandung, tahun 1975, hal. 141-142

Pada gambar 4 disebelah terlihat, dimana kedua boss (1) dipasang rapat terhadap poros (2) sehingga tidak dapat berputar dengan bebas jadi merupakan suatu kesatuan, poros ini disanggah pada kedua ujungnya dengan ball bearing yang kuat (3).

Ring bagian luar pada bagian lapisan tengah yang diam (4). Leher penutup dan disepuh dan dikeraskan menutup dan menghindari kotoran yang masuk ball bearing.

Konstruksi yang seperti ini dipakai untuk jenis rubber cots yang panjang dan memerlukan pembebanan yang tinggi seperti top roll untuk mesin Lap former, mesin Drawing dan mesin combing.

b. Top roll dengan penyangga berputar



GAMBAR 9.

TOP ROLL DENGAN PENYANGGA BERPUTAR

Pada setiap poros (1) ball bearing ganda (2) yang menyangga alat pelat logam (4) yang terpasang rapat terhadap pelat penutup ball bearing (5) dibuat sedemikian rupa untuk menghindari penggesekan dari boss pada mesin waktu jalan. Pelat penutup ganda untuk menghindari masuknya kotoran dan debu, ini biasanya untuk too roll mesin Fver dan mesin Ring Smimine

## 2.5. Tinjauan Drafting

### 2.5.1. Pengertian Drafting

Yang dimaksud dengan drafting adalah proses penghalusan atau pengecilan dalam bentuk berat persatuan panjang.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Salura S. Teks, Teori Draf dan Ketidakrataan Benang, Institut Teknologi Tekstil, PTIT Bandung, 1972, hal. 2,1.

Pengertian lain yang dapat menggantikan istilah drafting adalah peregangan, namun pengertian peregangan kurang mencakup pengertian teknologis sehingga istilah drafting yang sering digunakan.

Drafting merupakan masalah teknologi pemintalan yang terus berkembang sehingga apa yang telah menjadi patokan hari ini setiap saat mengalami perubahan sesuai dengan kemajuan teknologi tekstil. Ini semua disebabkan karena proses drafting dijumpai pada hampir seluruh tahap pengolahan bahan, dimulai dari blowing yang menghasilkan lap hingga mesin open end yang menghasilkan benang. Adapun proses terjadinya drafting dapat ditulis sebagai berikut.<sup>7</sup>

a. Dengan jalan penyebaran di atas permukaan yang luas, hal ini dapat dijumpai

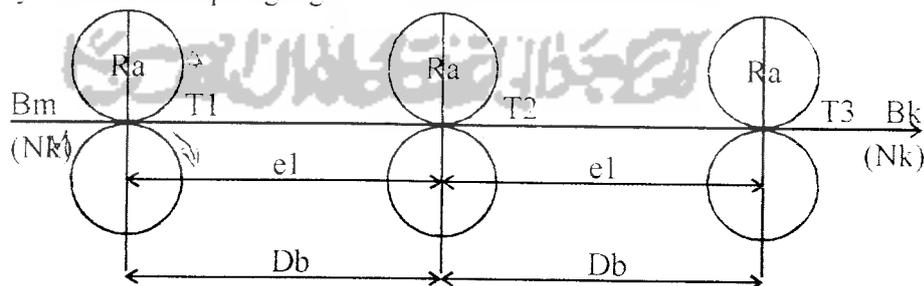
Pada mesin carding yang menyebarkan lap yang tebal ke permukaan silinder dalam bentuk lapisan yang tipis sekali.

b. Dengan perantara dua titik jepit, yang satu tetap ditempat sedang yang lainnya berpindah tempat yang dapat diatur penyetelannya.

c. Melalui dua atau lebih pasangan rol yang berbeda kecepatannya.

Cara inilah yang banyak kita jumpai pada hampir seluruh pabrik tekstil.<sup>7</sup>

Di dalam proses Ring Spinning timbulnya karena adanya kecepatan permukaan pasangan roll yang lebih tinggi disebut roll penarik sedangkan yang langsung di belakangnya disebut roll peregang.



GAMBAR 10.

Pasangan Roll Proses Drafting

*Keterangan Gambar:*

- Ra : rol atas yang bergerak pasif.  
Rb : rol bawah yang bergerak aktif.  
T : titik jepit (Nip).  
e : jarak antara dua titik jepit yang berdekatan.  
Zone : daerah drafting antara dua titik jepit.  
Db : break draft.  
Dm : intermediate draft.  
Bm : berat bahan masuk.  
Dm : berat bahan keluar.



Telah diuraikan diatas bahwa drafting adalah proses penghalusan dan pengecilan bahan. Pada saat terjadinya pengecilan bahan atau pada saat drafting, serat dipaksa mengadakan penggelinciran satu dengan yang lainnya sehingga terjadi penglurusan serat dan dengan demikian terjadi pula pensejajaran.

Serat-serat yang relatif telah lurus dan sejajar sangat membantu proses drafting berikutnya, namun apa yang dimaksud dengan sejajar atau tidak lebih dari satu pengertian belaka, sebab bila serat sungguh-sungguh sejajar maka bahan akan putus, karena serat-seratnya tidak lagi mempunyai daya tarik satu sama lainnya, penggelinciran tidak dapat dihindari. Pensejajaran memang diperlukan tetapi sampai batas-batas tertentu, sisa-sisa kekusutan pada serat harus cukup tersimpan untuk menguatkan bahan dalam perjalanan menuju proses berikutnya.

Inilah yang menjadi alasan mengapa mekanisme carding, drawing dibiarkan timbulnya puntiran palsu oleh coiler, ini dimaksudkan untuk mengimbangi berkurangnya kekuatan akibat pensejajaran.

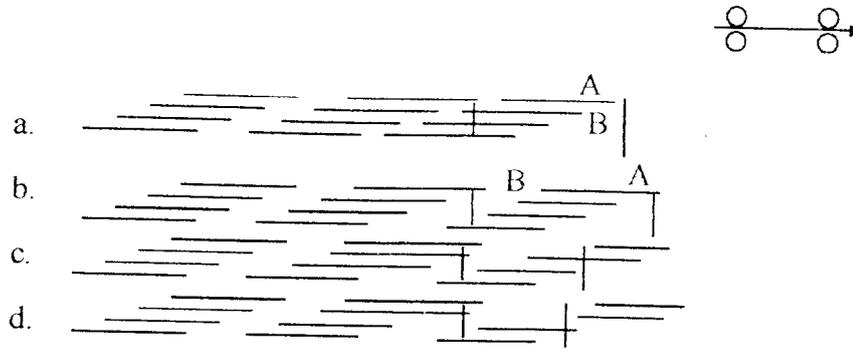
Dan perlu diingat bahwa pada setiap proses drafting selalu berakibat penambahan ketidakrataan bahan.

### 2.5.2. Drafting yang sempurna

Di dalam praktek drafting yang sempurna tidak akan pernah tercapai, karena adanya faktor-faktor yang menyebabkan tidak sempurnanya drafting tersebut.

Salah satu diantaranya adalah karena serat mempunyai variasi perbedaan panjang, baik dalam bentuk serat staple buatan sekalipun yang telah dipotong-potong menurut panjang yang sama.

Namun di bawah ini disajikan keadaan drafting yang sama ideal, dengan mengabaikan faktor-faktor yang menyebabkan tidak sempurnanya drafting tersebut, sekedar sarana dalam menjelaskan drafting yang sesungguhnya.



GAMBAR 11.

Drafting Yang Sempurna

$$D \frac{V^1}{V^2}$$

$V^1$  : Kecepatan keliling rol penank.

$V^2$  : Kecepatan keliling pendorong.

- Faktor slip tidak ada (dianggap tidak ada).
- Panjang serat dianggap sama.

Gambar di atas dijelaskan sebagai berikut :

- a. Serat A sudah akan memasuki kecepatan VI, disusul oleh serat B.
- b. Nampak serat A maju dengan pesat ke depan mengikuti kecepatan VI terlihat bahwa serat B yang baru saja memasuki VI ketinggalan dua sub zone.
- c. Karena serat B juga dapat memasuki kecepatan VI, maka kecepatan serat B sama dengan kecepatan serat A.
- d. Terlihat bahwa sub zone ketinggalan serat B terhadap serat A, merupakan jarak iring-iringan yang konstan dan besarnya dua kali lipat dibandingkan dengan jarak sebelumnya serat A dan B bersama-sama memasuki VI.

Setiap serat yang meninggalkan kecepatan  $V_2$  dan didorong menuju ke depan mencapai tarikan  $V_2$ , selalu mempunyai keunggulan dua sub zone, satu di belakang yang lain.

Dengan kata lain gambaran di atas memperlihatkan adanya:

1. Kecepatan rol berbeda.
2. Jepitan yang mendorong dan menarik.
3. Jarak rol.
4. Penglurusan atau pensejajaran serat dan akhirnya memperlihatkan hasil penghalusan dalam bentuk pengurangan jumlah serat persatuan penampang yang sama, berarti pula pengurangan berat persatuan panjang yang sama.

### 2.5.3. Drafting Yang Sesungguhnya

Didalam kenyataan kesempurnaan drafting seperti tersebut di atas tidak pernah dijumpai, hal ini disebabkan karena pada keadaan sesungguhnya dalam praktek dijumpai:

- a. Serat mempunyai variasi perbedaan panjang, walaupun yang dalam bentuk ataple fiber buatan sekalipun yang telah dipotong-potong menurut panjang yang sama.
- b. Titik jepit dari pasangan rol-rol yang menjepit, mendorong dan menarik serat sewaktu waktu dapat bergeser berpindah tempat. Disamping itu dapat pula terjadi adanya rol yang bengkok, eksentris, sehingga jepitan pada serat tidak kukuh, arus perpindahan serat terganggu.
- c. Juga putaran rol tidak selamanya stabil, karena kemungkinan terjadi rol yang selip.

Pada keadaan nomor ( a ) di atas, umumnya sangat tergantung pada keadaan serat, karenanya sukar untuk dapat diatasi.

Inilah yang selalu menghasilkan ketidakrataan berupa bentuk gelombang yang disebut : Drafting Wave. Pada nomor b dan c menyangkut langsung dengan apa yang disebut "*Mechanical fault*", yang sedikit banyaknya masih dapat diatasi.

Semua kekurangan di atas menyebabkan ketidakrataan pada beban.

#### 2.5.4. Drafting Wave.

Terjadinya “Drafting Wave” dikemukakan sebagai berikut : Bila ujung depan serat yang mengalami drafting mulai dijepit oleh rol depan, maka kecepatan serat-serat tersebut mengalami pendadakan mengikuti kecepatan rol di depan. Serat-serat tersebut dengan friksi permukaan ada yang dimilikinya menyeret serat-serat pendek yang ada di sekitarnya ikut menggandul ke depan menuju rol depan. Akibatnya terjadilah penumpukan pada daerah depan tadi dan dikenal sebagai tempat-tempat yang timbul pada bahan. Dilain pihak peristiwa tersebut di atas menyebabkan pula sejumlah serat yang belum sempat dijepit oleh rol depan, ketinggalan dan antara kelompok serat yang telah dijepit di belakang rol depan tadi meninggalkan suatu batas tipis yang hanya terisi sejumlah serat yang sedikit sekali, serat yang tipis ini pada gilirannya akan mencapai pula pada rol depan. Namun karena telah berkurangnya jumlah serat yang terkandung didalamnya friksi permukaannya tidak cukup besar untuk menyeret serat-serat lainnya ke depan sehingga terjadilah daerah yang tipis.

Bagian yang tebal dan tipis berganti-ganti sepanjang beban inilah yang disebut “Drafting Wave”.

Dalam membahas Drifting Wave dapat diketengahkan lebih terperinci dengan mengambil pengertian pada keadaan serat yang mengapung yang disebut floating fiber. Untuk itu dengan teori foster dapat dijelaskan melalui dua gambaran setting yang ekstrim.

##### 2.5.4.1. Setting Yang Kecil

Bila setting dilakukan jauh lebih kecil dari jarak semestinya, maka bahan tidak mengalami drafting, serat dilepas oleh rol belakang, didorong ke depan dengan gerakan yang lambat sampai dengan ujung depan mencapai jepitan rol depan yang bergerak lebih cepat, menarik serat. Pada saat yang bersamaan bagian belakang serat belum sepenuhnya dilepas oleh rol belakang yang yang bergerak

lebih lambat dalam seakan-akan menahan serat. Dalam hal ini serat-serat menderita beban yang saling bertentangan, ujung yang satu ditarik sedangkan ujung yang lainnya ditahan, sehingga serat akan menderita perpanjangan maksimum yang akhirnya dengan putusya serat ( cracking ) dan akan dihasilkan benang dalam bentuk kelompok-kelompok yang tidak mengalami drafting yang disebut Waving.

#### 2.5.4.2. Setting Yang Besar

Sebaliknya bila setting terlalu besar maka serat yang seluruhnya sudah dilepas oleh rol belakang, ujung depannya belum sempat disambut oleh rol depan, karena serat berjalan terus ke depan maka pada suatu saat serat tersebut tidak dijepit baik oleh rol depan maupun rol belakang sehingga terjadilah pengapungan serat pada drafting zone ( floating ).

Di dalam hal ini sangat sukar untuk diharapkan terjadinya pelurusan dan pensejajaran yang baik. Serat yang mengembang drafting zone, sesaat sebelum dilepas oleh rol belakang masih mengikuti rol belakang, setelah itu gerakannya ke depan hanyalah dipengaruhi sekitarnya. Gerakan-gerakan tersebut dapat dibedakan sebagai berikut :

2.5.4.2.1. Bila majunya serat mengembang tadi didorong oleh serat-serat yang dijepit oleh rol belakang. Serat akan mencapai jepitan rol depan dengan wajar, peregangan masih dianggap normal dan ini tidak mengakibatkan ketidak rataan.

2.5.4.2.2. Tetapi bila serat yang mengapung tadi bersentuhan dengan bagian belakang serat yang ditank oleh rol depan, maka serat yang mengapung akan terseret ke depan dan tiba pada jepitan pada rol depan lebih cepat dari waktu sebelumnya, ini berarti jumlah serat yang akan dijepit oleh rol depan akan bertambah banyak, membentuk lapisan yang tebal, jadi hal ini akan menyebabkan bertambahnya

daya friksi yang selanjutnya menyeret pula serat-serat pendek di sekitarnya dan penyeretan ini berlangsung secara terus menerus bertambahnya ketebalan bahan.

Dilain pihak akibat banyaknya serat-serat pendek yang terdahulu terseret ke depan oleh kecepatan rol depan, sehingga terjadilah pengosongan pada daerah drifting zone di belakang rol depan.

Daerah tipis ini bejalan terus ke depan sampai pada gilirannya dijepit oleh rol depan, karena seratnya telah banyak berkurang, ia hanya mempunyai kemampuan kecil untuk menyeret serat-serat pendek lainnya ke depan dan tempat yang kosong ini tetap merupakan daerah tipis pada bahan.

Seluruh peristiwa ini berlangsung terus menerus merupakan siklus yang menghasilkan tempat-tempat tebal dan tipis berganti-ganti di sepanjang bahan menyempai gelombang dan disebut "*drafting wave*".

Tingkat ketidak rataan yang diakibatkan oleh drafting wave pada suatu drafting zone dengan bergantung pada:

- a. Besar kecilnya draft
- b. Nomor bahan
- c. Jumlah sliver yang disuapkan
- d. Derajat kesejajaran serat
- e. Roller setting
- f. Sifat-sifat yang mempengaruhi drafting.

#### **2.5.5. Drafting Force**

Yang dimaksud drafting force yaitu gaya yang diperlukan untuk melangsungkan terjadinya draft pada daerah drafting ( drafting zone ). Bergeraknya serat dalam daerah drafting disebabkan dorongan jepitan rol belakang dan tarikan jepitan rol

depan, sedang tenaga jepitan pasangan-pasangan rol tadi berhubungan dengan drafting force. Besar kecilnya drafting force bergantung pada beberapa hal antara lain.

- a. Besar kecilnya draft pada daerah yang bersangkutan
- b. Tingkat kesejajaran
- c. Setting
- d. Sifat-sifat fisik serat

Dengan beranggapan bahwa setting telah diukur menurut panjang serat yang diolah maka dalam proses peregangannya masih terdapat dua kondisi yang perlu sekali yaitu:

- a. Jepitan gesekan daripada titik jepit haruslah lebih besar daripada gaya yang diperlukan untuk memungkinkan terjadinya peregangannya pada bahan.
- b. Bahan yang disuapkan haruslah saling berpautan demi demi memungkinkan terjadinya perpindahan serat-serat dan rol belakang ke rol depan.

Untuk menjelaskan hakikat daripada drifting force maka diperlukan ancang-ancang bahwa drifting force mencakup pengertian gerakan relatif daripada serat-serat. Pada saat serat-serat mengalami peregangannya, timbul gaya lawan yang disebut frictional resistance.

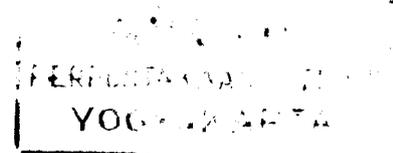
Drafting force diperlukan untuk mengatasi gaya lawan tadi, karenanya drifting force harus diusahakan dari sumber

- a. Jepitan gesekan
- b. Tegangan pada serat

Yang pertama oleh adanya jepitan mantap diantara pasangan rol yang berputar, sedangkan yang kedua oleh adanya perbedaan kecepatan permukaan pasangan rol belakang dan rol depan.

Efek yang diberikan oleh adanya drafting force tersebut diantaranya adalah :

- a. Menarik kembali serat yang ada di antara jepitan rol depan.
- b. Menarik ke depan serat yang ada pada jepitan rol belakang.



Hanya bila serat dalam keadaan teljepit dengan baik memungkinkan tidak akan terjadi selip antara serat dan rol.

Apa yang diperlukan dalam peregangan adalah kemantapan jepitan nip yang mendorong dan menarik serat, kestabilan letak nip serta permukaan rol yang konstan, bersama-sama menciptakan daya tarik terhadap serat yang konstan untuk suatu proses tertentu.

## 2.6. Tinjauan Tentang Mutu

Usaha manusia untuk pengendalian mutu sebagai hasil karyanya, bukanlah merupakan barang baru. Usaha pengendalian mutu dapat dikatakan telah dikenal sepanjang sejarah perkembangan umat manusia.

Mutu adalah kesanggupan atau kemampuan suatu barang hasil produk untuk memenuhi kebutuhan pemakai atau konsumen dalam kondisi tertentu. Dan mutu barang-barang yang dihasilkan tergantung atau dipengaruhi banyak faktor, antara lain adalah:<sup>8</sup>

### a. Bahan baku

Bahan baku yang baik, normal akan menghasilkan produk yang baik dan demikian pula sebaliknya. Pengendalian bahan baku yang diproses adalah penting sekali.

### b. Mesin dan Proses

Penggunaan mesin-mesin atau alat-alat yang tepat dan urutan proses yang baik, akan diperoleh hasil yang lebih baik mutunya.

### c. Manusia

Tenaga manusia berpengaruh terhadap hasil produksi. Tenaga-tenaga terdidik dan terampil serta berpengalaman akan mampu menghasilkan barang-barang dengan mutu yang tinggi.

---

<sup>8</sup> P. Suprijono S Teks, Statistical Quality Control, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1979, hal 15-16.

#### d. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan kerja seperti suara, suhu, kelembaban, wama, iklim kerja, dll, langsung dapat berpengaruh terhadap mutu hasil produksi.

#### e. Manajemen

Yaitu mengadakan peraturan atas sarana-sarana produksi tersebut, agar diperoleh produksi pada tingkat mutu yang optimal.

Untuk dapat menentukan mutu atau mengevaluasi terhadap mutu suatu produk, dalam hal ini benang tekstil, maka diperlukan berbagai macam ilmu pengetahuan seperti; pengetahuan tentang bahan-bahan tekstil, pengetahuan tentang pengolahan data dan interpretasi data dan pengetahuan tentang dasar ilmu teknik.

Dalam menentukan mutu benang ada beberapa sifat dari benang yang sering dievaluasi sebagai sifat-sifat yang menentukan mutu benang, diantaranya adalah :

##### 2.6.1. Kehalusan Benang

Banyak sistem yang dipakai untuk menentukan kehalusan atau penomeran benang. Pada penyusunan skripsi ini digunakan penomeran sistem inggris dengan simbol  $Ne_1$ . sistem  $Ne_1$  ini adalah penomeran yang menunjukkan beberapa panjang benang dalam hanks setiap berat 1 pounds.

##### 2.6.2. Kekuatan Benang.

Kekuatan benang merupakan salah satu karakter benang yang sangat penting. Adapun kekuatan benang itu sendiri adalah kekuatan benang sampai putus dan didefinisikan sebagai besarnya gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan benang ( contoh uji ) yang dinyatakan dalam gram atau kilogram.

Kekuatan benang yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang sangat menentukan, diantaranya adalah.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ibid., hal. 126-127.

1). Panjang Staple.

Makin panjang serat yang diolah, makin tinggi kekuataai benang yang dihasilkan.

2). Kehalusan Serat.

Serat yang halus akan menghasilkan benang yang lebih kuat daripada serat yang kasar. Sebab serat-serat yang halus menyebabkan jumlah friksi yang lebih banyak, karena jumlah serat dalam setiap penampang yang sama besar akan lebih banyak.

3). Kekuatan Serat.

Ini mudah dimengerti, serat yang lebih kuat akan menghasilkan benang yang lebih kuat daripada serat yang lemah.

4). Twist ( puntiran )

Untuk setiap benang tunggal hasil pintal, selalu mempunyai twist yang memberikan kekuatan maksimum. Kalau jumlah twist kurang atau lebih dari jumlah optimum, maka kekuatan akan menurun. Twist yang tidak rata menghasilkan kekuatan yang tidak rata pula.

5). Kerataan

Makin rata suatu benang yang dihasilkan, makin kuat benang tersebut. Dan demikian pula sebaliknya.

6). Distribusi Panjang Serat

Variasi distribusi panjang serat akan menyebabkan variasi dalam kekuatan benang, makin besar prosentase serat pendek makin rendah kekuatan benang yang dihasilkan.

7). Pengeijaan Akhir Serat

Macam dan jumlah pengerjaan akhir secara kimia terhadap serat, terutama terutama serat-serat buatan sangat berpengaruh pada kekuatan benangnya.

### 2.6.3. Twist ( puntiran ).

Peranan twist / puntiran pada benang sangat penting, bukan saja terhadap mutu akan tetapi juga terhadap segala sesuatu yang berkaitan dengan pemintalan.

Jumlah twist pada benang adalah jumlah twist atau puntiran pada benang per unit panjang dan benang dalam keadaan ada twistnya. Dan jumlah twist berpengaruh pada benang yang akan dihasilkan, diantaranya adalah:<sup>10</sup>

#### 1). Kekuatan

Penambahan twist akan menambah kekuatan benang sampai suatu titik tertentu, sesudah itu penambahan twist akan mengurangi kekuatannya.

#### 2). Mulur

Twist yang tinggi menambah mulur benang sebelum putus pada waktunya.

#### 3). Pegangan

Twist yang rendah memberikan pegangan yang lembut, sedang twist yang tinggi memberikan pegangan yang kasar.

#### 4). Elastisitas

Twist yang rendah memberikan elastisitas yang kurang pada benang.

#### 5). Kilau

Twist yang tinggi mengurangi kilau dan benang.

#### 6). Absorpsi

Twist yang tinggi mengurangi absorpsi benang terhadap obat-obatan dan mempersukar dalam pencelupan.

---

<sup>10</sup> Ibid., hal. 178-179.

#### 2.6.4. Kerataan Benang

Kerataan benang adalah merupakan faktor yang amat penting dalam menunjang mutu suatu benang. Ada beberapa faktor yang menyebabkan benang tidak rata, diantaranya adalah:<sup>11</sup>

##### 1). Sifat-sifat Panjang Serat

Faktor ini langsung mempengaruhi setting pada roll draft, dan yang akan mempengaruhi pada kerataan benang yang akan dihasilkan.

##### 2). Kehalusan Serat

Faktor ini berpengaruh karena kehalusan serat, menentukan jumlah serat pada penampang benang yang dihasilkan.

##### 3). Cacat Mekanik

Penyetelan mesin yang kurang baik dan pemeliharaan mesin yang jelek, mudah menyebabkan ketidakrataan pada benang.

Sampai saat ini belum dijumpai suatu bentuk rumus yang mampu mencakup seluruh unsur-unsur tersebut di atas. Barella dan Sust hanya dapat menampilkan suatu bentuk rumus yang mencakup empat unsur, dan yang disebut “Yarn Quality faktor” atau faktor mutu benang, yang disingkat FMB.<sup>12</sup>

$$FMB = \frac{CSP \text{ (kg)} \times \text{Tenacity Benang Tunggal (g/tex)}}{\text{Ketidakrataan (U \% )}}$$

dimana:

CSP = Count Strength Product (Nm x kg/lea)

Perkalian antara nomor benang dengan kekuatan benang per lea.

gr/tex = reaking stress.

U % = ketidak rataan benang

<sup>11</sup> Ibid, hal. 193

<sup>12</sup> Sa,ura S. Teks, Teori Draft dan Ketidakrataan Benang, ITT, Bandung, 1973. hal. 126-127

Maka:

$$\begin{aligned} \text{FMB} &= \frac{(1000/\text{tex} \times \text{kg}) \times (\text{gr} \times \text{tex})}{U\%} \\ &= \frac{(1.000 \times \text{Ne}/590,54 \times \text{kg}) (\text{gr} \times 590,54/\text{Ne})}{U\%} \end{aligned}$$

Dari rumus di atas nampak bahwa misur FMB terdiri dari kekuatan tank benang peruntai dan kekuatan tank benang perhelai, nomor benang serta ketidakrataan benang yang telah dicakup menjadi satu paduan rumus guna menilai mutu benang yang dihasilkan.

FBM bukan satu-satunya rumus yang menentukan mutu / kualitas benang. Tetapi apa yang terdapat atau telah diberikan oleh FMB sudah cukup untuk menilai mutu suatu produk atau benang yang dihasilkan.

