

## BAB II

### TEORI DASAR

#### 2.1 Perajutan

##### 2.1.1 Pengertian Perajutan

Dalam teknologi pembuatan kain, teknik perajutan merupakan salah satu cara pembuatan kain. Perajutan (*knitting*) adalah proses pembuatan kain rajut dengan cara menjeratkan sehelai atau beberapa helai benang, dimana lengkungan yang satu dijeratkan pada lengkungan yang lainnya sehingga tersusun jeratan-jeratan ke arah panjang dan lebar kain.

##### 2.1.2 Kain Rajut

Kain rajut tersusun oleh sebuah jeratan (*stitch*) mengandung panjang benang tertentu yang menjadi unsur dasar pengertian kain rajut, yang terdiri dari bagian lengkung (*loop*) seperti ditunjukkan gambar 2.1 berikut ini.



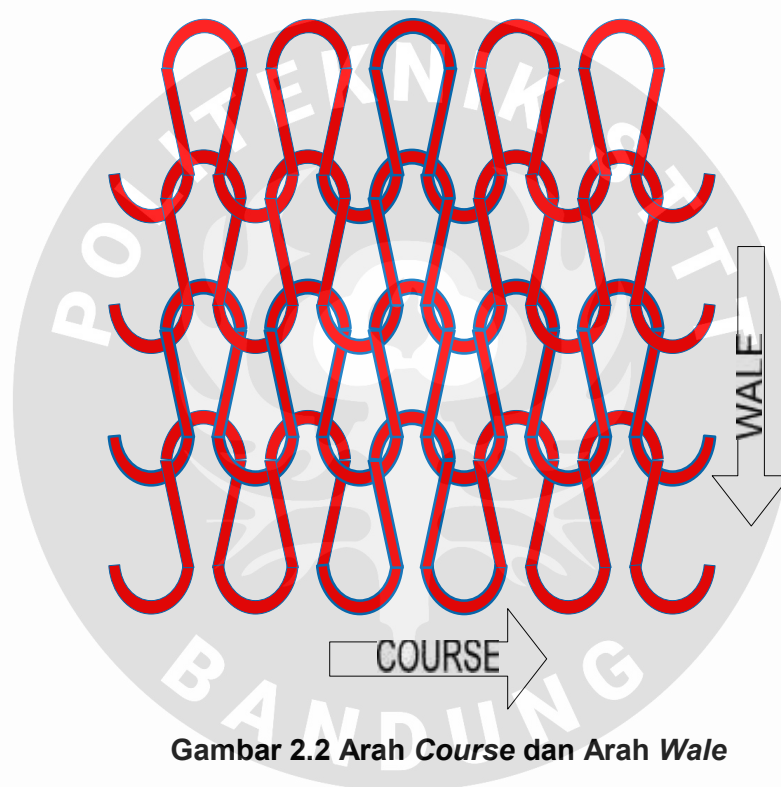
Gambar 2.1 Lengkungan Jeratan (*loop*)

Keterangan Gambar 2.1 :

1. Bagian CD yang disebut lengkung kepala atau lengkung jarum.
2. Bagian BC dan ED yang disebut kaki.
3. Bagian AB dan EF yang berhubungan dengan lengkung sebelah kiri dan kanannya, disebut setengah lengkung bawah atau setengah lengkung *sinker*. Sebuah jeratan adalah sebuah lengkung yang telah dijerati oleh lengkung lainnya.

Kain rajut adalah kain yang dibuat dari benang yang dilengkung-lengkungkan dalam besaran dan kedudukan yang sama membentuk deret dan baris, lengkung yang satu dijeratkan dari lengkung yang lain, sehingga tersusun jeratan-jeratan yang membentuk kain. Kain rajut dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu kain rajut pakan (*weft knitted fabric*) dan kain rajut lusi (*warp knitted fabric*).

Pada kain rajut, jeratan-jeratan benang bersambung satu sama lainnya. Letak jeratan-jeratan ini teratur membentuk suatu deretan. Deretan jeratan kearah panjang kain disebut *wale* sedang deretan jeratan kearah lebar kain disebut *course*. Gambar arah jeratan untuk lebih jelasnya dapat ditunjukkan pada gambar 2.2 berikut ini.



**Gambar 2.2 Arah Course dan Arah Wale**

Karena kain rajut dibentuk oleh jeratan-jeratan maka letak benang tidaklah lurus seperti benang-benang pada kain tenun, tetapi merupakan lengkungan-lengkungan. Pembentukan jeratan secara berturut-turut terjadi selalu dari satu arah saja.

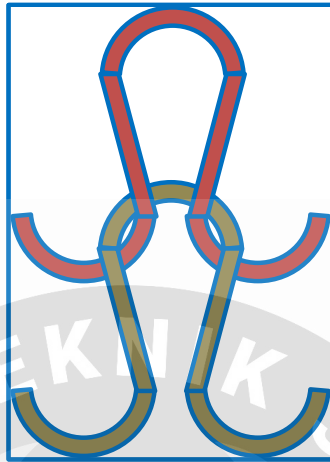
### **2.1.3 Kain Rajut Polos**

Kain rajut polos adalah kain rajut sepihak, dimana pada satu permukaan terlihat semuanya jeratan kanan atau jeratan kiri saja, sedangkan pada permukaan lainnya adalah jeratan kebalikannya.

Jenis jeratan menurut posisinya dibagi 2 yaitu :

1. Jeratan kanan

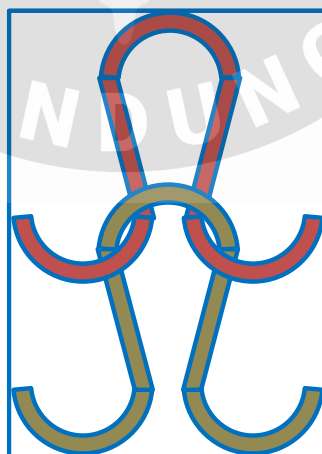
Jeratan kanan, yaitu apabila kaki jeratan baru posisinya berada diatas atau didepan kepala jeratan sebelumnya. Seperti terlihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



**Gambar 2.3 Jeratan Kanan**

2. Jeratan kiri

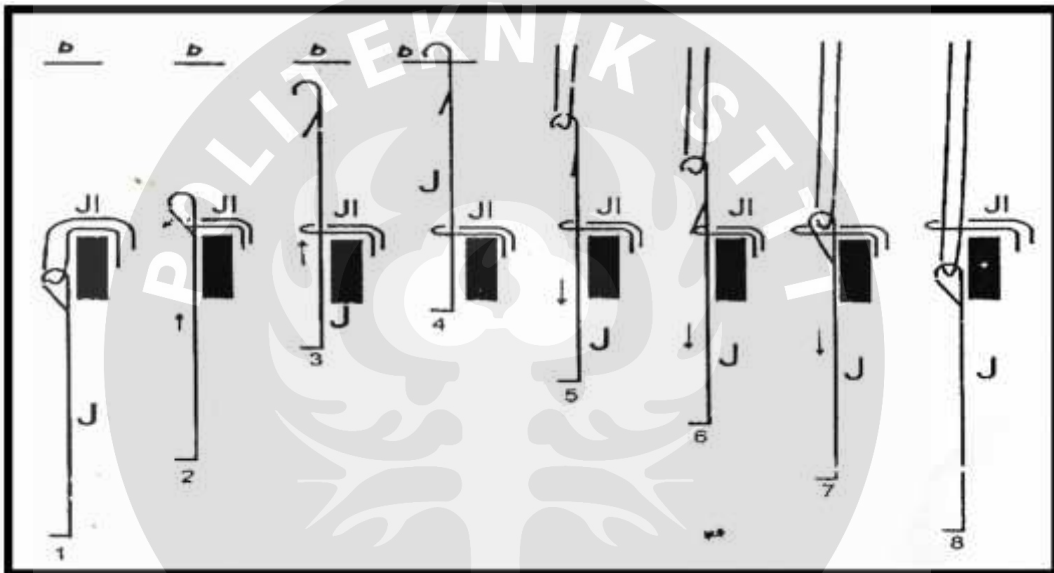
Jeratan kiri, yaitu apabila kaki jeratan baru posisinya berada dibawah atau dibelakang kepala jeratan sebelumnya. Dengan sendirinya, jeratan kiri apabila dilihat dari permukaan sebaliknya akan terlihat sebagai jeratan kanan demikian pula sebaliknya. seperti yang terlihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



**Gambar 2.4 Jeratan Kiri**

### 2.1.4 Prinsip Pembentukan Kain Rajut

Prinsip pembentukan jeratan pada sebuah jarum dimulai dari gerakan jarum naik di dorong oleh *raising cam* kemudian turun di dorong oleh *stitch cam*, sehingga lengkung baru terjadi dan lengkung terdahulu dilepaskan terjerat pada lengkung baru. Prinsip merajut yang digunakan adalah prinsip merajut dengan menggunakan jarum lidah. Pada proses yang menggunakan jarum lidah penekan tidak dibutuhkan sama sekali, karena terbuka dan tertutupnya jarum lidah dilakukan oleh benang dari jeratan lama yang disebabkan oleh naik turunnya jarum. Hampir semua mesin-mesin rajut pakan menggunakan jarum lidah. Proses pembentukan jeratan selalu terjadi karena gerakan naik turun dari jarum sehingga suatu sistem yang menarik dan menurunkan jarum adalah mutlak perlu sehingga dapat dihasilkannya suatu kain. Proses pembentukan jeratan seperti terlihat pada gambar 2.5 berikut ini.



Sumber : Teknologi Perajutan, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1974

**Gambar 2.5 Proses pembentukan jeratan dengan jarum lidah**

Keterangan Gambar 2.5 :

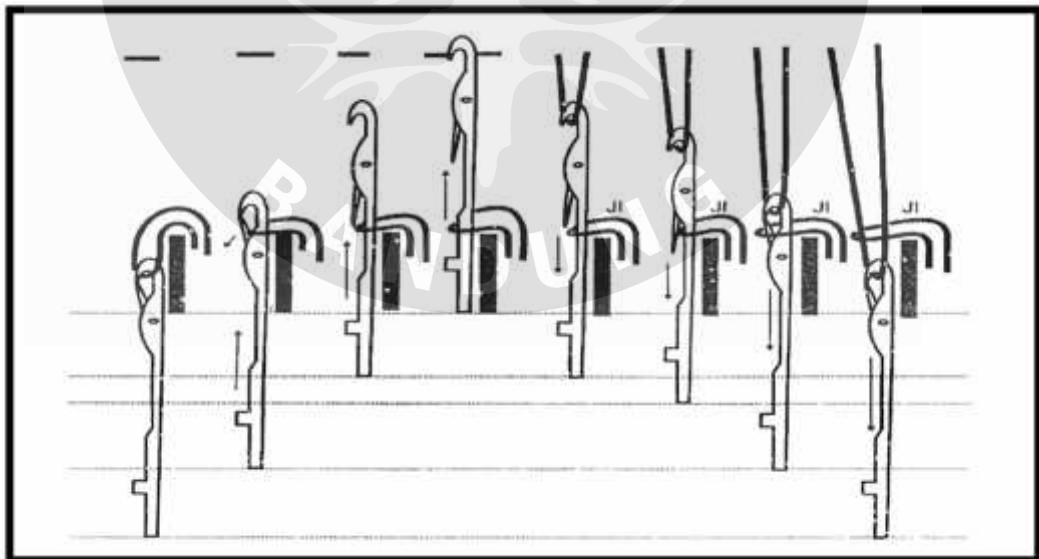
1. Jarum (J) berada pada posisi paling rendah, didalam kait terdapat benang yang merupakan jeratan lama. Lidah dalam keadaan tertutup.
2. Jarum (J) bergerak naik, jeratan yang berada didalam kait menekan lidah sehingga lidah mulai terbuka. Makin tinggi naiknya jarum (J) makin terbuka lidah.
3. Jarum (J) terus bergerak naik untuk mengambil benang (b), sedangkan lidah sudah terbuka.
4. Jarum (J) berada pada posisi tertinggi dimana kait sudah melewati benang (b), jarum kemudian bergerak turun dan kaitnya menarik benang (b).

5. Jarum (J) bergerak turun, benang (b) tertarik oleh kait jarum.
6. Jeratan lama (JI) mulai tersentuh oleh lidah dan karena gerakan turun jarum, maka jeratan lama ini seolah-olah mendorong lidah naik yang akan menyebabkan lidah menutup.
7. Lidah sama sekali telah tertutup dan jeratan lama (JI) sudah mulai hampir lepas dari jarum untuk lolos ke benang baru. Jarum terus turun.
8. Pada posisi terendah sama dengan posisi (1) jeratan lama (JI) sama sekali telah lepas dari kepala jarum dan benang baru telah terbentuk jeratan dan berada dalam jeratan lama. Selanjutnya periode tersebut diatas akan berulang lagi untuk membentuk jeratan selanjutnya.

### 2.1.5 Mekanisme Pembentukan Jeratan Dasar

Pada dasarnya posisi jeratan *knit*, *tuck*, *welt* merupakan hasil gabungan antara gerakan jarum dan penyupaan benang pada jarum tersebut.

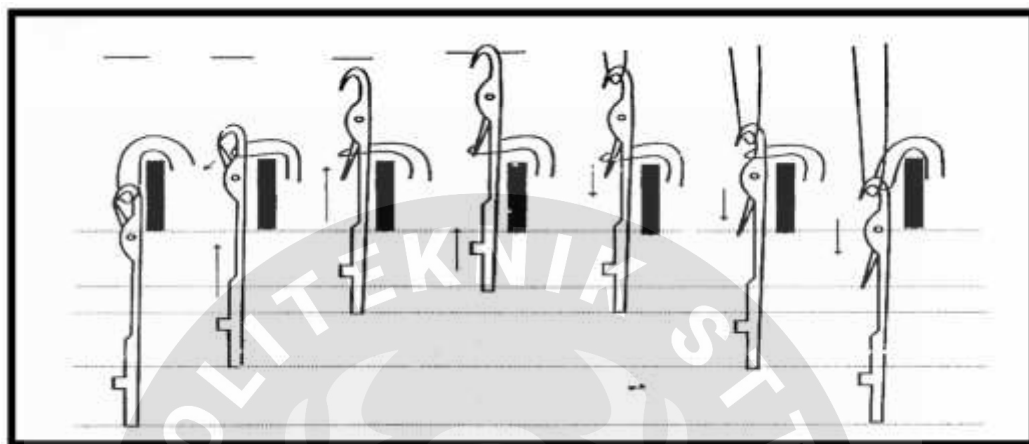
*Knit* terjadi apabila sebuah jarum secara terus menerus bergerak naik dan turun, sehingga mencapai posisi tertinggi dan terendahnya dan secara terus menerus disupai benang. Secara sederhana dapat dikatakan pula bahwa jeratan *knit* terjadi apabila sebuah jarum dalam satu periode bergerak mengambil benang baru dan melepaskan jeratan lama. Prinsip pembentukan jeratannya dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut ini.



Sumber : Teknologi Perajutan, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1974

**Gambar 2.6 Mekanisme terjadinya jeratan KNIT**

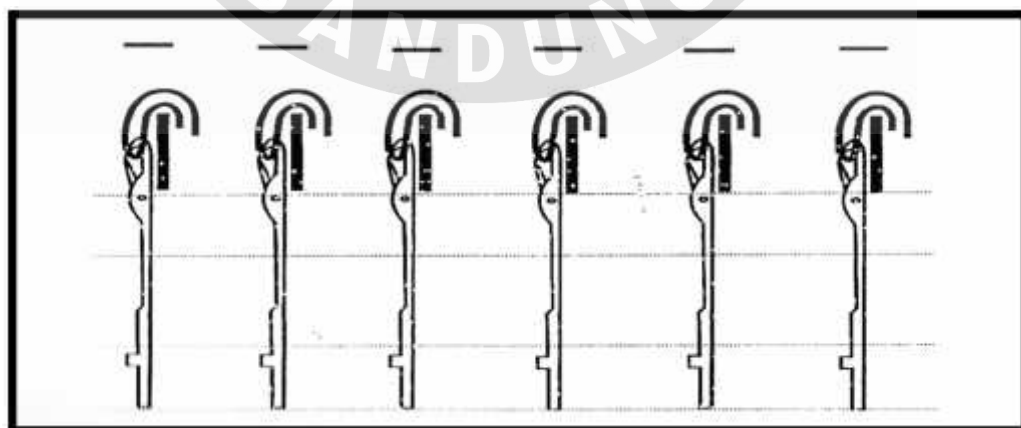
*Tuck* terjadi apabila sebuah jarum dapat mengambil benang baru tetapi tidak melepaskan jeratan lama yang telah dibentuk sebelumnya. Penyebab terjadinya jeratan *tuck* adalah pada waktu jarum mencapai posisi tertinggi dan sudah mencapai benang baru. Jeratan lama yang berada di jarum tidak terlepas dari lidah jarum, jadi posisi tertinggi dari jarum akan lebih rendah dari pada posisi keadaan normal, maka untuk keadaan ini dapat disebut bahwa jarum naik setengah. Prinsip pembentukan jeratan *tuck* dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut ini.



Sumber : Teknologi Perajutan, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1974

**Gambar 2.7 Mekanisme terjadinya jeratan *TUCK***

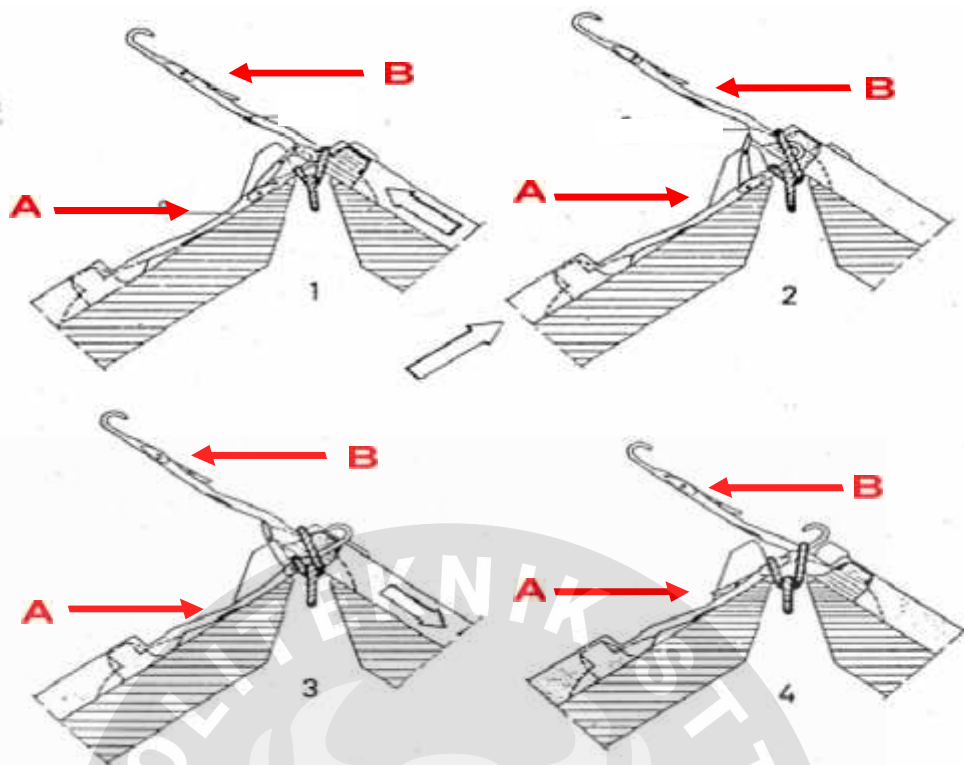
*Welt* terjadi apabila jarum menahan jeratan lama, tetapi tidak naik mengambil benang baru. Sedang lubang terjadi apabila suatu jarum bekerja normal tetapi pada saat itu tidak disuapkan benang. Sehingga jarum melepaskan jeratan lama tetapi tidak membawa benang baru. Prinsip pembentukan jeratan *welt* dapat dilihat pada gambar 2.8 berikut ini.



Sumber : Teknologi Perajutan, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, 1974

**Gambar 2.8 Mekanisme terjadinya jeratan *WELT***

### 2.1.6 Konsep Pindah Jeratan



Sumber : Moekarto Moeliono, Bahasa Sintral Pada MRD

**Gambar 2.9 Konsep Jeratan Pindah**

Keterangan :

1. Gambar 1 menunjukkan bahwa jarum b yang akan melepaskan jeratan naik diposisi tertinggi dengan lidah jarum terbuka sementara jarum a masih dalam posisi normal.
2. Gambar 2 menunjukan lidah jarum a terbuka dan terdorong oleh jarum b dan siap mengambil benang.
3. Gambar 3 menunjukkan bahwa jarum a mulai naik dan melewati benang yang ada di jarum b.
4. Gambar 4 menunjukkan jarum a sudah mengambil benang dari jarum b.

### 2.2 Sifat Kain Rajut

Konstruksi kain rajut berbeda dengan kain tenun sehingga sifat-sifatnya pun berbeda pula. Kain rajut pada umumnya mulur dan elastisitasnya lebih tinggi daripada kain tenun, sehingga kain rajut cocok untuk pakaian-pakaian yang berukuran tubuh (*body size*) dan mengikuti bentuk tubuh tanpa mengganggu gerakan tubuh. Hal ini disebabkan karena lengkungan jeratan pada kain rajut dapat mudah tertarik ke segala arah. Sedangkan kekurangan kain rajut adalah apabila

sehelai benangnya putus, maka akan mudah menjalar melepaskan jeratan yang lainnya sehingga lubang kain menjadi bertambah besar. Elastisitas dari kain rajut cukup tinggi sehingga kestabilan kain rajut akan rendah, terlebih pada kain rajut *plain* hal ini akan sangat terlihat. Alasan terjadinya hal ini ialah karena pada konstruksi kain rajut benang-benangnya berbentuk jeratan atau lengkungan. Adanya suatu beban atau tarikan memungkinkan lengkungan tadi berubah. Disamping itu benang satu sama lain tidak padat seperti pada kain tenun dan antara jeratan satu dengan lainnya sama sekali tidak terdapat ikatan mati. Pada kain rajut *plain* tidak terdapat satupun ikatan antara jeratan-jeratan satu dengan berikutnya, sehingga masing-masing jeratan masih dapat menggeser dari jeratan berikutnya atau sebelumnya.

### **2.3 Persyaratan Benang Rajut**

Persyaratan-persyaratan untuk benang rajut pada dasarnya ditentukan oleh dua faktor yaitu proses mesin dan faktor tujuan penggunaan kain. Faktor proses mesin menyangkut persoalan bahwa benang tersebut harus diproses dan diolah pada mesin rajut dan memberikan hasil yang baik. Sedangkan faktor tujuan penggunaan kain menyangkut persoalan bahwa dengan benang yang digunakan dan kain yang dihasilkan harus dapat dipakai dengan memuaskan baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis. Syarat yang diperlukan yaitu benangnya harus lembut karena pada proses pembentukan jeratan benang akan mengalami tekukan secara terus menerus. Apabila benangnya kaku maka kemungkinan putus akan lebih besar. Selain itu koefisien pergeseran antara benang dan logam harus sekecil mungkin sebab di dalam proses pembentukan jeratan benang secara terus menerus akan bersentuhan dengan logam.

### **2.4 Tinjauan Tentang Mutu Kain Rajut dan Pengujiannya**

Mutu merupakan keseluruhan sifat dan penampilan yang menjadi sasaran penilaian dalam menentukan apakah suatu barang dapat memenuhi tujuan atau kebutuhan konsumen. Mutu kain rajut dapat ditinjau dari konstruksi kainnya yang meliputi (CPI) *course per inch*, (WPI) *wale per inch*, panjang jeratan, panjang kain, lebar kain, tebal kain dan gramasi. Selain itu mutu kain rajut juga bisa ditinjau dari stabilitas dimensinya.



Pengujian kain rajut dilakukan untuk menilai sifat-sifat dari kain rajut tersebut, Pengujian kain rajut terdiri dari :

a. Pengujian CPI (*Course per Inch*)

*Course per Inch* adalah banyaknya jeratan kearah panjang kain dalam inchi. Pengujian CPI dilakukan untuk mengetahui jumlah/tetal *course* untuk setiap 1 inchi. Pengujian ini dilakukan paling sedikit pada 5 tempat yang berbeda secara merata.

b. Pengujian WPI (*Wale per Inch*)

*Wale per Inch* adalah banyaknya jeratan kearah lebar kain per inchi. Pengujian WPI dilakukan untuk mengetahui jumlah/tetal *wale* untuk setiap 1 inchi. Pengujian ini dilakukan paling sedikit pada 5 tempat yang berbeda secara merata.

c. Pengujian Panjang Jeratan

Pengujian panjang jeratan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar panjang jeratan yang dihasilkan pada suatu kain rajut. Besar kecilnya panjang jeratan akan mempengaruhi pada konstruksi kain yang dihasilkan.

d. Pengujian Panjang Kain

Panjang kain adalah jarak antara ujung yang satu dengan ujung yang lainnya yang diukur searah dengan *wale*. Pengujian panjang kain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar panjang kain yang dihasilkan pada suatu kain rajut. Pengujian ini dilakukan dalam keadaan kain tidak terlipat dan tidak diregang.

e. Pengujian Lebar Kain

Lebar kain adalah jarak antara pinggir kain yang satu dengan pinggir kain yang lainnya yang diukur searah dengan *course*. Pengujian lebar kain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar lebar kain yang dihasilkan pada suatu kain rajut. Pengujian ini dilakukan dalam keadaan kain tidak terlipat dan tidak diregang.

f. Pengujian Tebal Kain

Tebal kain adalah jarak antara dua permukaan yang berlawanan dari kain. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa tebal kain rajut yang dihasilkan.

g. Stabilitas Dimensi

Pengujian perubahan dimensi bertujuan untuk mengetahui perubahan panjang dan lebar kain setelah dilakukan pencucian dan pengeringan pada kain rajut. Perubahan dimensi kain dapat berupa mengkeret atau mulur pada kain.

## 2.5 Mesin Rajut Datar

Mesin rajut datar tergolong ke dalam mesin rajut pakan dimana pembentukan jeratannya terjadi ke arah lebar kain. Sebelum ditemukannya mesin rajut datar komputerisasi seperti di era modern sekarang, pada awal mulanya mesin rajut menggunakan sistem manual. Mesin rajut datar manual meskipun memiliki keterbatasan dalam pembuatan corak dan kecepatan produksi akan tetapi mesin rajut datar manual merupakan dasar dari penemuan mesin rajut komputerisasi dimana gerakan-gerakannya masih mengikuti dari mesin rajut datar manual seperti gerakan pembentukan jeratan dasar seperti jeratan *knit*, *tuck*, dan *welt* yang terjadi karena adanya pergerakan dari *cam*.

Secara umum mekanisme kerja mesin rajut datar yaitu benang setelah diletakan pada meja mesin, kemudian dilewatkan pada bagian-bagian pengantar dan pengatur tegangan benang. Benang kemudian dimasukan pada penyuar benang (*feeder*) yang ada pada penyeret, penyeret kemudian digerakan sebanyak satu kali (1 *course*) untuk membuat pancingan awal kain. Kemudian penyeret tersebut digerakan secara manual dengan tangan sampai benang tersebut terjatoh oleh jarum dan membentuk jeratan sehingga akan terbentuklah kain rajut.

Dalam mesin rajut datar manual terdapat bagian-bagian utama dalam pembentukan jeratannya yaitu sebagai berikut :

a. Jarum

Jarum merupakan unsur utama dalam pembentukan jeratan dimana jarum akan mengambil benang untuk dibentuk lengkungan-lengkungan sehingga akan terbentuk jeratan.

b. *Needle bed* (tempat dudukan jarum)

Merupakan lempengan besi yang memiliki alur-alur kecil berjejer sebagai tempat jarum-jarum bekerja. Untuk menjaga jarum agar tidak dapat lepas ke luar dari tempatnya, bak jarum tersebut diberi penjaga jarum yang bentuknya seperti penggaris. Terdapat dua bak jarum pada mesin rajut datar. Bak jarum depan dipasang mati sedangkan bak jarum belakang dipasang sedemikian rupa agar dapat digeser kekanan dan kiri. Jika dilihat dari samping bak jarum akan terlihat seperti huruf V terbalik sehingga disebut juga *V-Bed*.

c. Penyeret (*carriage*)

Penyeret merupakan bagian yang sangat penting, oleh karena penyeret yang membuat jarum dapat berkerja dan sekaligus mengaturnya.

Di dalam penyeret terdapat beberapa peralatan yaitu :

- *Cam*

*Cam* adalah peralatan yang berfungsi untuk mengatur kerjanya jarum. Apabila jarum bekerja maka jarum akan naik mengambil benang dan turun untuk membentuk jeratan. *Cam* yang mendorong jarum naik disebut *raising cam*, sedangkan *cam* yang mendorong jarum turun disebut *stitch cam*. Seberapa tinggi atau rendahnya posisi turunnya jarum akan berpengaruh terhadap besar kecilnya tinggi jeratan.

- Pembuka lidah jarum (Sikat)

Alat tersebut terdiri dari sikat kecil yang dipasang pada penyeret. Alat ini berfungsi untuk membuka lidah jarum. Alat ini bergerak ke kanan dan kiri mengikuti gerakan penyeret sambil menyikat kepala jarum agar lidah jarumnya terbuka. Sikat ini jumlahnya hanya ada dua, alat ini adalah alat pembantu saja.

- Pengantar benang (*Feeder*)

Pengantar benang berfungsi untuk menyuapkan benang ke jarum.

d. Pengatur tegangan benang

Benang rajut yang biasanya berbentuk bobbin atau cones diletakan pada meja mesin untuk kemudian dilewatkan pada bagian-bagian pengantar dan pengatur tegangan benang yang berfungsi untuk mengatur tegangan benang yang terjadi pada saat penyuaapan benang.

e. Penarik Kain

Pada mesin rajut datar manual, penarikan kain dilakukan oleh sisir pancing yang dipasang bandul sebagai pembeban sehingga kain tersebut dapat tertarik ke bawah.

## 2.6 Mesin Rajut *Jacquard*

Pada mesin rajut datar manual, untuk membuat corak-corak yang terdapat pada kain rajut dilakukan dengan cara susunan dari jarum, seperti jarum kaki tinggi dan kaki rendah, dengan jarum panjang dan pendek, ataupun dengan pemakaian pengantar benang yang banyak agar variasi warnanya juga beragam. Efek-efek yang dihasilkan dari cara tersebut masih berupa corak warna horizontal, corak warna vertikal maupun gabungan dari keduanya sehingga teknik-teknik tersebut masih di pandang menghasilkan corak yang terbatas.

Untuk menghasilkan corak yang lebih luas dan beragam maka diciptakan mesin rajut *jacquard*, seperti pada *jacquard* di kain tenun yang mengharuskan benang-benang lusi di kontrol secara individu, dalam kain rajut juga pembentukan jeratan yang dilakukan oleh jarum di kontrol secara individu untuk dapat membentuk jeratan *knit*, *tuck*, *welt* maupun aktif atau tidak aktifnya jarum tersebut dimana pada mesin rajut *jacquard* manual pengaturan pembuatan coraknya menggunakan bantuan kartu *jacquard*. Selain itu mesin rajut *jacquard* juga di kombinasikan dengan rangkaian pengantar benang yang banyak sehingga warnanya pun lebih beragam.

Kain yang dihasilkan oleh mesin rajut *jacquard* sering disebut Kain rajut *jacquard* dimana pada kain rajut *jacquard* dapat mempunyai 3, 4, sampai 5 warna bahkan lebih. Dalam kain rajut *jacquard*, warna dalam kain yang lebih banyak (luas) disebut sebagai warna dasar sedangkan warna-warna yang lainnya sebagai warna pembentuk pola. Struktur rajutan *jacquard* bisa dari struktur rajutan polos, rajutan *rib*, atau gabungan dari keduanya. Dengan demikian efek polanya dapat ditimbulkan pada satu permukaan atau kedua permukaannya.

## 2.7 Tinjauan Tentang Mesin Rajut Datar STOLL Tipe CMS 311 TC-L

Mesin Rajut Datar merek STOLL Tipe CMS 311 TC-L pembuatan desain kainnya menggunakan sistem pemrograman yaitu menggunakan program *M1*. Program *M1* merupakan kombinasi sistem mekanik dan memori mesin melalui sistem kontrol komputer. Pembuatan desain menggunakan program *M1* tersebut yaitu dengan cara memindahkan *icon - icon* jeratan yang kemudian dibuat gambar *pattern*nya. MRD STOLL memiliki kelebihan dari segi kecepatan dan kemampuan dalam membuat variasi corak desain, tetapi MRD STOLL ini juga memiliki kekurangan yaitu harganya yang mahal dan pengadaan suku cadang yang sulit.

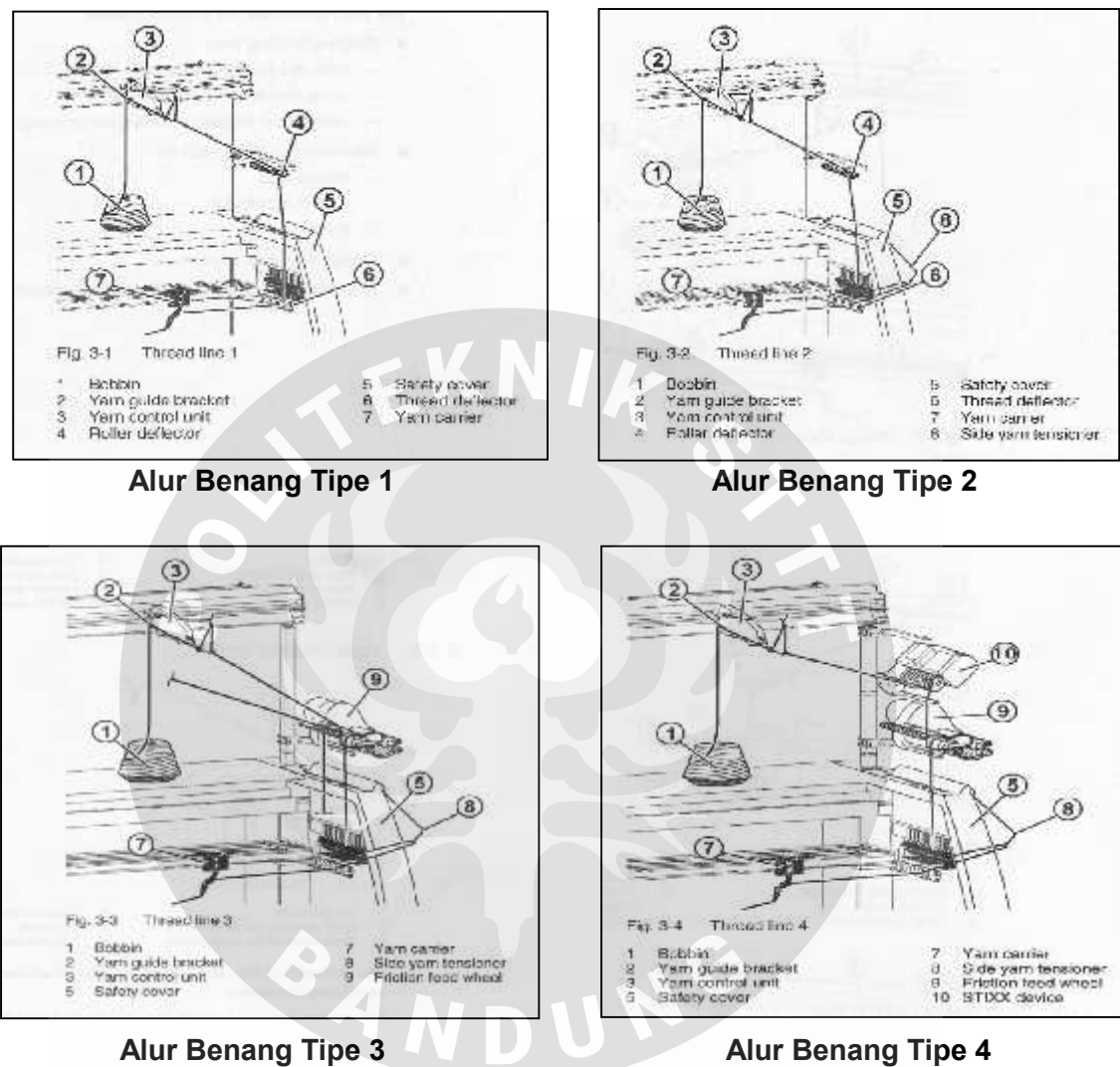


Gambar 2.10 Mesin Rajut Datar STOLL Tipe CMS 311 TC-L

**2.7.1 Bagian-Bagian Mesin Rajut Datar STOLL Tipe CMS 311 TC-L**

1. Alur Benang

Terdapat beberapa alur benang pada Mesin Rajut Datar STOLL. Alur benang yang optimal tergantung dari benang dan pola desain yang akan dibuat. Gambar tipe alur benang dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.11 Tipe Alur Benang**

Keterangan :

- Alur benang no 1 dan 2 biasanya digunakan untuk desain yang mudah dan sederhana contohnya untuk membuat desain jeratan *Plain* atau pembuatan kerah.
- Alur benang 3 dan 4 biasanya digunakan untuk desain-desain yang lebih bervariasi dan rumit sehingga benang dilewatkan pada suatu alat pengantar khusus yaitu *feed wheel* dan *STIXX* dimana alat tersebut dapat mengontrol tegangan benang dengan maksimal.

## 2. Tombol *start*

Tombol *start* terletak disebelah kanan depan mesin. Untuk mengaktifkan mesin dengan memutar tombol *start* kearah 1, sedangkan untuk mematikan mesin dengan memutar tombol *start* kearah 0. Gambar tombol *start* dapat dilihat pada gambar 2.12 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

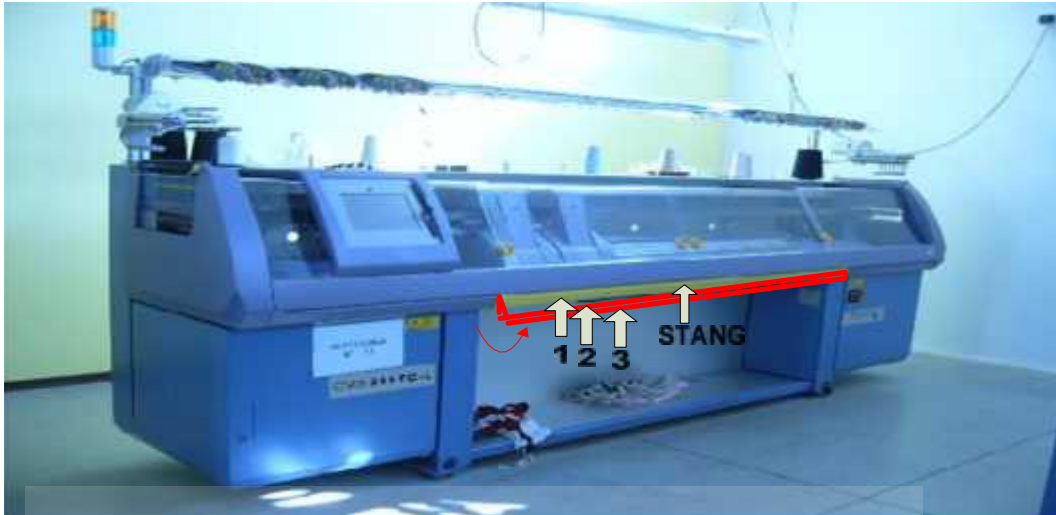
**Gambar 2.12 Tombol Start**

## 3. Stang

Stang digunakan untuk menjalankan penyeret. Dengan mengatur posisi stang ini kita dapat mengatur kecepatan penyeret. Stang ini terbagi kedalam tiga posisi yaitu

- Posisi no 1 Stop
- Posisi no 2 Kecepatan lambat
- Posisi no 3 Kecepatan normal

Ketika menarik stang lalu menutup kaca pelindung, maka stang tersebut akan tertarik oleh magnet. Secara otomatis penyeret akan bergerak pada kecepatan normal, tanpa harus terus memegang stang. Ketika membuka kaca pelindung untuk memeriksa jalannya penyeret, stang tidak tertarik oleh magnet sehingga penyeret tidak bergerak secara otomatis. Melainkan kita harus menarik stang tersebut pada posisi 3 baru penyeret akan bergerak. Jika stang dalam keadaan bebas, stang akan langsung turun ke posisi 1 dan mesin akan mati. Gambar stang pengatur kecepatan penyeret dapat dilihat pada gambar 2.13 halaman 19.

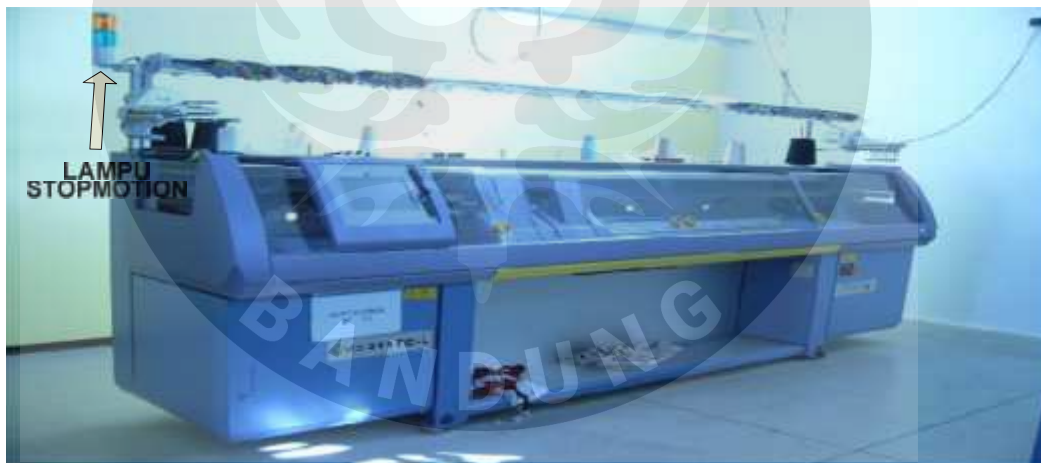


Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.13 Stang Pengatur Kecepatan Penyeret**

#### 4. Lampu *stop motion*

Lampu *stop motion* berfungsi untuk menunjukkan status mesin. Lampu *stop motion* terletak di kiri atas dari MRD STOLL. Lampu *stop motion* dapat dilihat pada gambar 2.14 di bawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.14 Lampu Stop motion**

Keterangan :

- Warna Hijau redup : Mesin dalam keadaan sedang produksi.
- Warna Hijau terang : Mesin dalam keadaan berhenti karena stang dalam posisi mati dan mesin tidak dalam sedang produksi.
- Warna Kuning : Mesin mati karena ada kesalahan saat produksi.



## 5. *Input Unit*

*Input unit* berfungsi sebagai penghubung ke *control* mesin. Pada *Input Unit* terdapat:

- Tampilan data produksi
- Panggilan informasi bantuan
- Mengubah *setting* mesin
- Memasukkan perintah

Gambar *input unit* dapat dilihat pada gambar 2.15 dibawah ini.

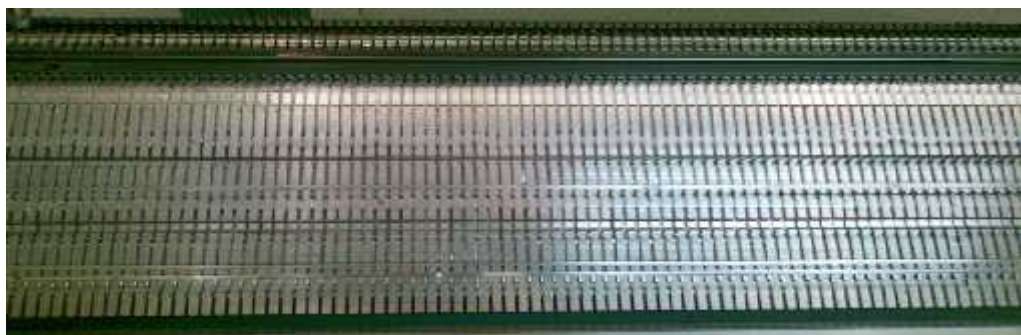


Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.15 *Input Unit***

## 6. *Needle Bed* ( Bak Jarum )

Bak jarum adalah peralatan tempat disimpannya jarum-jarum rajut. Bak jarum terdiri dari dua buah, yaitu bak jarum depan dan belakang. Bak jarum depan terpasang mati sedangkan bak jarum belakang dipasang sedemikian rupa supaya masih bisa digeserkan ke kiri atau ke kanan. Gambar bak jarum dapat dilihat pada gambar 2.16 dibawah ini.



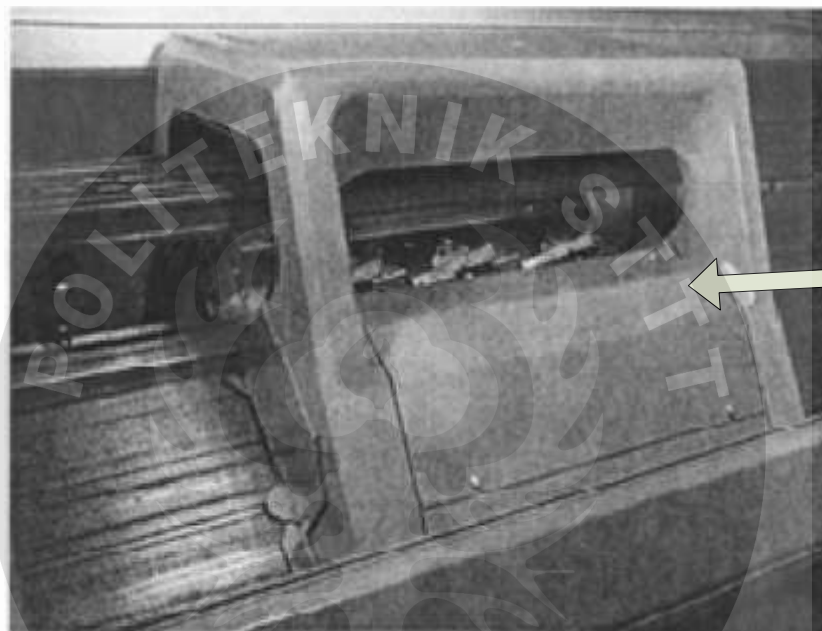
Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.16 Bak Jarum**



## 7. Penyeret

Penyeret adalah peralatan yang digerakan kekiri dan kanan diatas bak jarum. Sumber gerakan penyeret berasal dari motor penggerak yang dihubungkan oleh *belt* bergerigi. Kecepatan penyeret diatur pada *software* program mesin. Kecepatan dari penyeret disesuaikan dengan jenis benang yang dipakai, dan desain kain yang akan dibuat. Tombol pembatas memonitor gerakan penyeret, jika penyeret bergerak terlalu jauh keluar, maka tombol pembatas secara otomatis akan mematikan mesin. Penyeret bergerak membalikan arah ketika jarum aktif terakhir meninggalkan sistem. Kecepatan maksimal dari penyeret adalah 1,40 m/s. Gambar penyeret dapat dilihat pada gambar 2.17 dibawah ini.



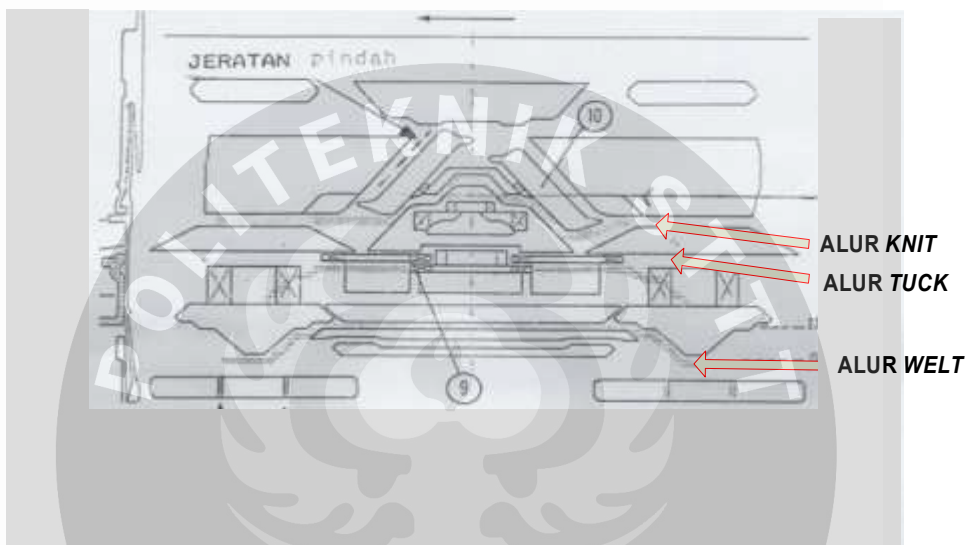
Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.17 Penyeret**

Dalam penyeret terdapat peralatan-peralatan lain seperti :

### a. *Cam*

*Cam* adalah peralatan yang berfungsi mengatur kerja jarum. Apabila jarum tersebut bekerja maka jarum tersebut akan naik turun untuk mengambil benang kemudian turun untuk membentuk jeratan yang baru. *Cam* yang mendorong jarum naik adalah *raising cam*, sedangkan *cam* yang mendorong jarum turun yaitu *stitch cam*. Gambar *Cam* dapat dilihat pada gambar 2.18 halaman 22.

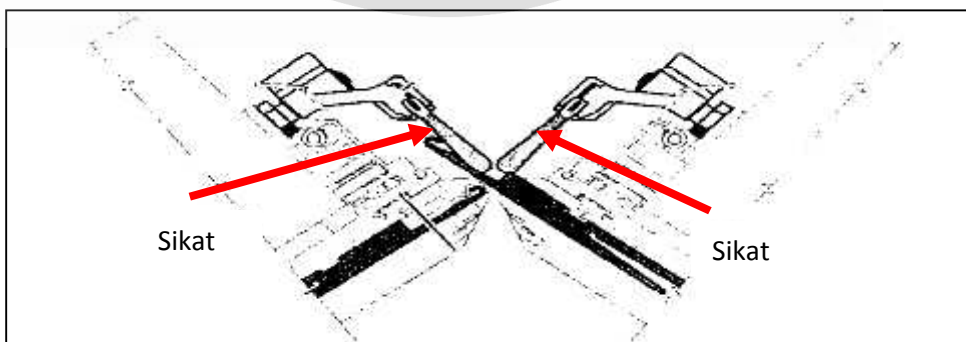


Sumber : Manual Book Of STOLL CM

**Gambar 2.18 Cam**

b. Sikat

Sikat berfungsi untuk membuka lidah jarum. Gambar sikat dapat dilihat pada gambar 2.19 dibawah ini.

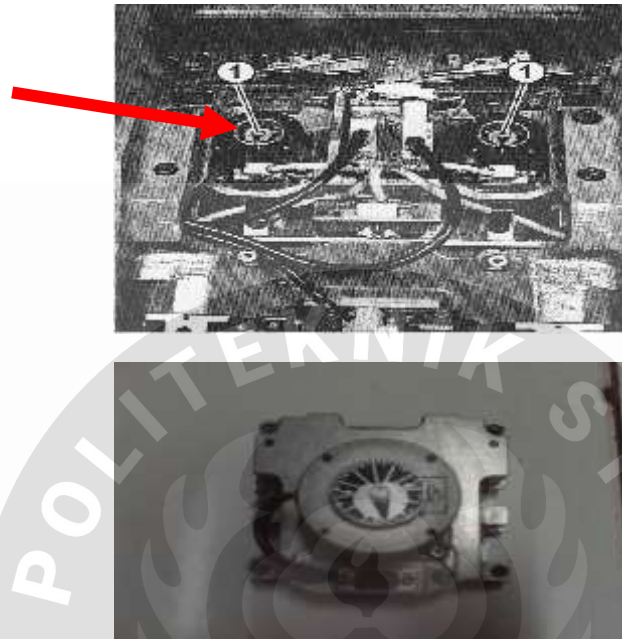


Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.19 Sikat**

c. *Step Motor*

*Step motor* letaknya dibelakang cam. *Step motor* berfungsi untuk mengatur *stitch* (besar kecilnya jeratan). Pada *step motor* terdapat skala yang menunjukkan nilai NP (*stitch*) yang dibuat. Gambar *step motor* dapat dilihat pada gambar 2.20 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.20 Step Motor**

8. Pengantar benang (*Feeder*)

*Feeder* berfungsi membawa benang untuk disuapkan ke jarum. Setelah menyuapkan benang, *feeder* kembali ke posisi pinggir (tidak pada daerah kerja). Gambar *feeder* dapat dilihat pada gambar 2.21 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.21 Fedeer**

### 9. *Position needle sensor*

*Position needle sensor* berfungsi untuk memonitor posisi dari jarum. Jika jarum posisinya tidak tepat, alat akan mematikan mesin. Gambar *position needle sensor* dapat dilihat pada gambar 2.22 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.22 *Position needle sensor***

### 10. *Needle Detektor*

*Needle detektor* berfungsi mengawasi keadaan jarum. Apabila terdapat jarum yang cacat (contohnya : lidah jarum patah) kain akan tersangkut pada jarum dan kain akan menumpuk di area jarum. Untuk mencegah kerusakan yang lebih besar lagi, *needle detektor* akan mematikan mesin. Gambar *needle detektor* dapat dilihat pada gambar 2.23 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

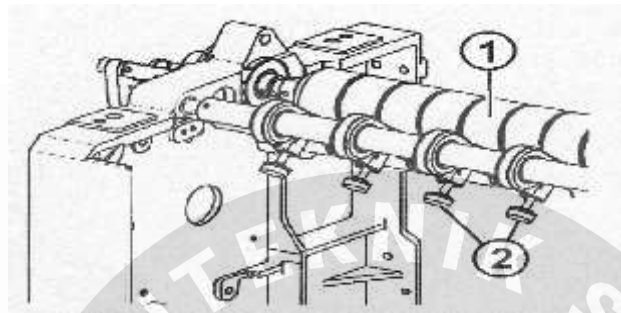
**Gambar 2.23 *Needle Detektor***



## 11. Rol penarik kain

## a. Rol penarik utama

Rol penarik utama berfungsi untuk menarik kain keluar dari mesin. Tekanan pada rol penarik dapat diatur secara individu untuk tiap rol, dengan cara memutar skrupnya. Nilai tekanan terbaik pada rol penarik bergantung dari lebar kerja, jenis benang dan *pattern*. Gambar rol penarik utama dapat dilihat pada gambar 2.24 dibawah ini.



Keterangan :

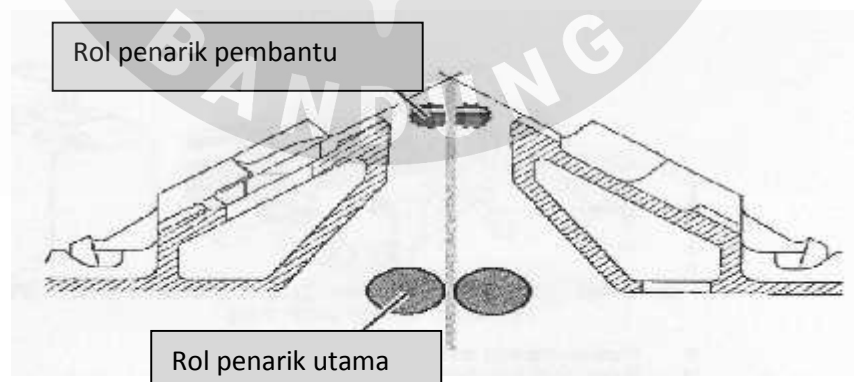
1. Rol penarik
2. Sekrup

Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.24 Rol Penarik Utama**

## b. Rol penarik pembantu

Rol penarik pembantu berfungsi menarik kain sesaat setelah kain berada dibawah *needle bed*. Rol penarik pembantu terletak persis dibawah *needle bed*. Gambar rol penarik pembantu dapat dilihat pada gambar 2.25 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

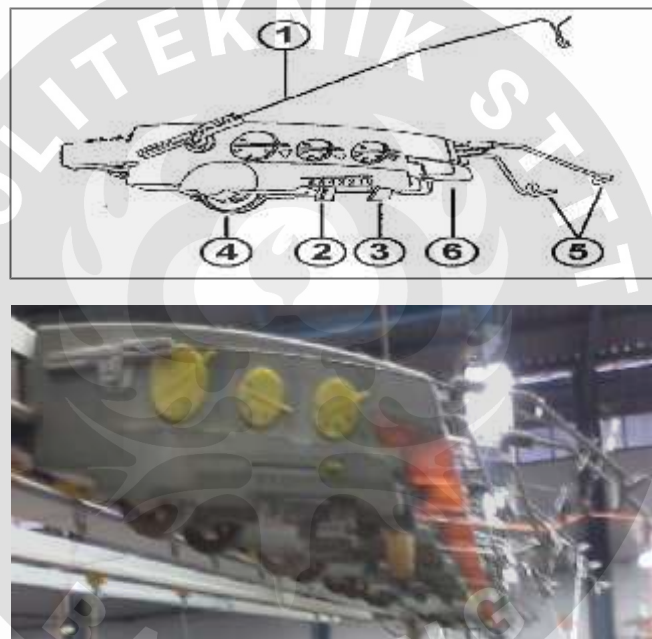
**Gambar 2.25 Letak Rol Penarik Pembantu**

## 12. *Yarn control unit*

Elemen-elemen dari *yarn control unit* dapat diatur secara individu tergantung benang yang sedang diproses.

*Tension arm* berfungsi untuk mengendalikan tegangan benang. Apabila terjadi putus benang atau benang habis, *tension arm* akan mematikan mesin, kesalahan dapat terindikasi dengan menyalnya lampu pada mesin. Apabila terdapat sambungan benang yang terlalu besar, maka *knot detektor* akan mematikan mesin, kesalahan dapat terindikasi oleh lampu pada mesin dan layar monitor pada mesin.

*Pot eyes* membawa benang dan mencegah benang saling bergesekan. *Thread brake disc* berfungsi mengendalikan tegangan benang. Gambar *yarn control unit* dapat dilihat pada gambar 2.26 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.26 Yarn control unit**

Keterangan :

1. *Tension arm*
2. *Knot detector for large knots*
3. *Knot detector for small knots*
4. *Thread brake disc*
5. *Pot eyes*
6. *Tubular lamp*

### 13. Side Yarn Tension

*Side Yarn Tension* berfungsi untuk mengatur tegangan dan penguluran benang pada saat benang ditarik oleh *feeder*. Apabila terjadi putus benang atau benang habis, mesin akan mati dengan cepat sehingga *yarn control unit* dapat menyimpan gulungan benang lebih panjang. Gambar *side yarn tension* dapat dilihat pada gambar 2.27 dibawah ini.

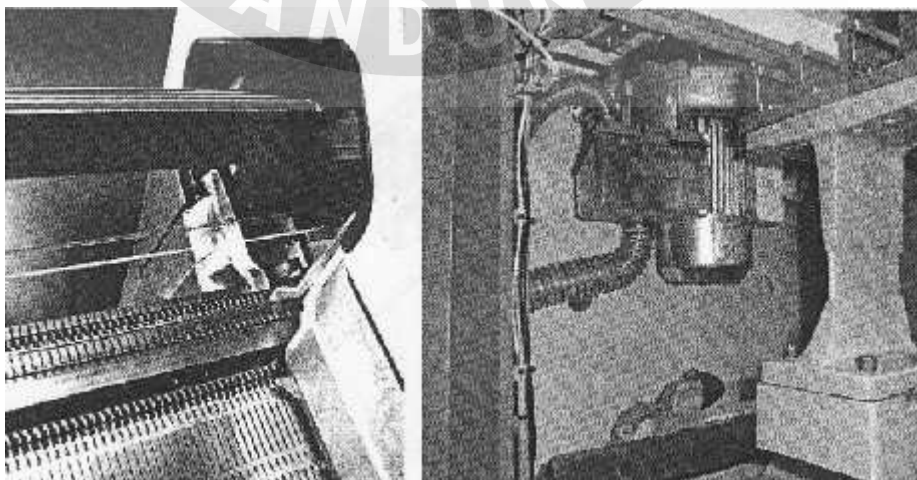


Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.27 Side Yarn Tension**

### 14. Alat penghisap debu dan sisa benang (*yarn lint*)

Alat penghisap berfungsi menghisap debu atau sisa benang yang terdapat pada bagian atas *needle bed*, kemudian dikumpulkan didalam suatu wadah yang terletak dibawah mesin. Gambar alat penghisap debu dapat dilihat pada gambar 2.28 dibawah ini.

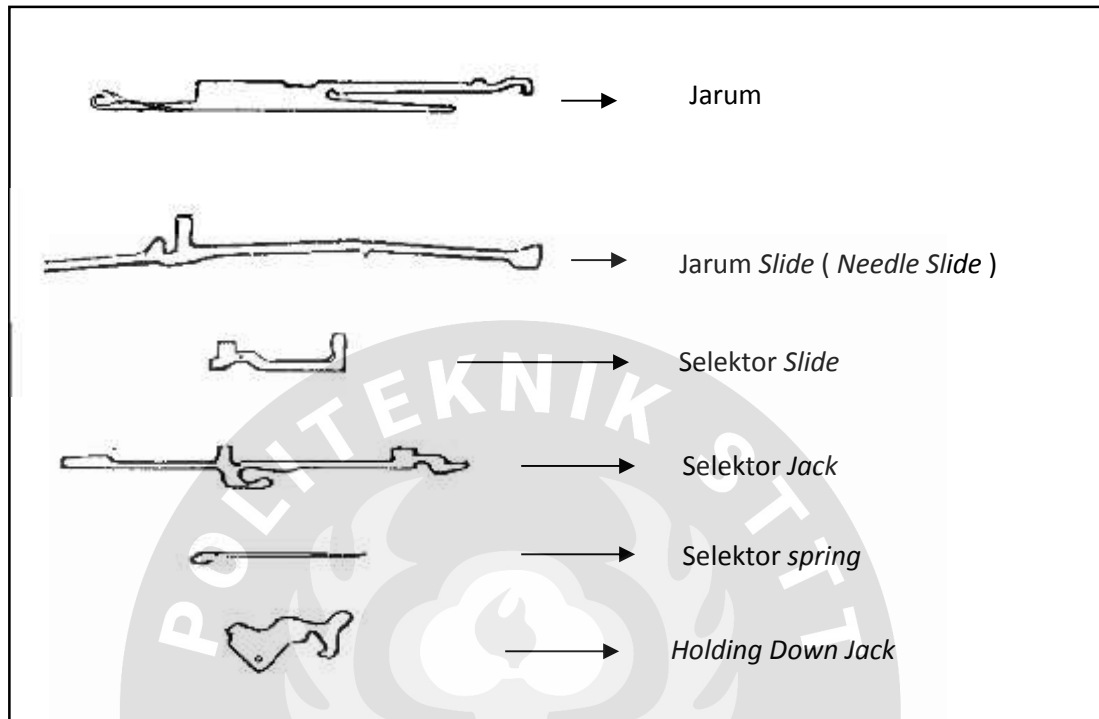


Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.28 Alat penghisap debu dan sisa benang (*yarn lint*)**

## 15. Jarum

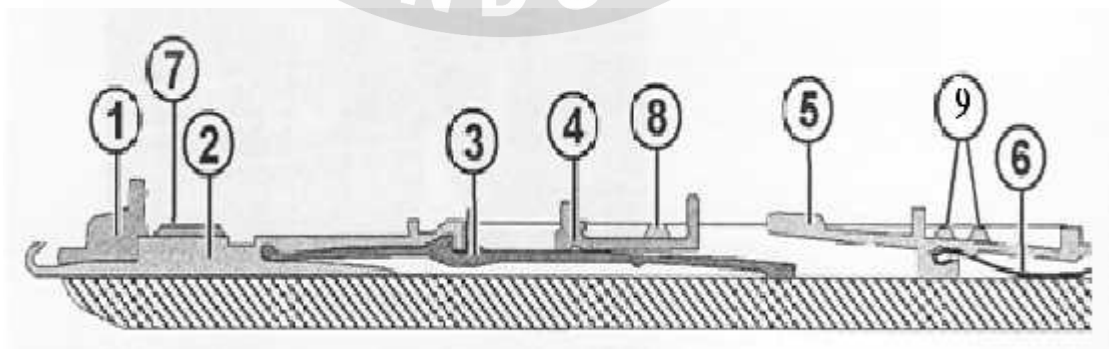
Pada Mesin Rajut Datar STOLL tipe CMS 311 TC-L terdiri dari satu jenis jarum dengan unsur-unsur pendukung jarum yang saling berhubungan satu sama lain dan mempunyai jalur masing-masing pada *cam*. Untuk lebih jelasnya Gambar jarum dan unsur pendukung jarum bisa dilihat pada gambar 2.29 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.29 Jarum dan Unsur Pendukung Jarum**

Jarum dan unsur-unsur pendukung merupakan satu kesatuan, dan tersusun sedemikian rupa sehingga dapat bergerak membentuk jeratan. Gambar posisi jarum dan unsur pendukung jarum dapat dilihat pada gambar 2.30 dibawah ini.



Sumber : Manual Book Of STOLL CMS

**Gambar 2.30 Posisi Jarum dan Unsur Pendukung Jarum**

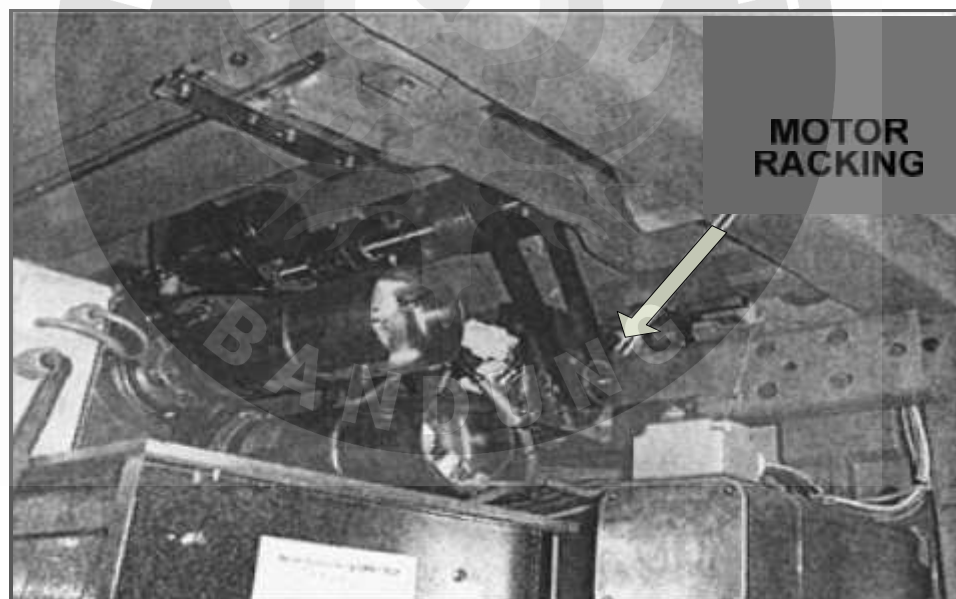


Keterangan :

1. *Holding Down Jack*
2. Jarum
3. Jarum *Slide*
4. Selektor *Slide*
5. Selektor *Jack*
6. Selektor *Spring*
7. Pasak Bak Jarum
8. Pasak Per Tengah
9. Pasak Per Bawah

#### 16. *Racking Device*

*Racking device* terletak di bagian bawah *needle bed*. Gerakan dari motor *racking* dihubungkan ke *needle bed* menggunakan *belt* bergerigi kemudian diteruskan ke batang berulir yang akan bersinggungan dengan *needle bed* lalu *needle bed* akan bergeser sehingga terjadilah proses *racking/verzet*. Gerakan *racking device* dikontrol oleh program *M1*.



Sumber : *Manual Book Of STOLL CMS*

**Gambar 2.31 Motor Racking**

## 2.8 Pengolahan Data

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengujian, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan analisa statistika berdasarkan rumus sebagai berikut :

### 1. Nilai rata-rata

Nilai tengah contoh uji dibagi n nilai pengamatan, yaitu  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  ialah :

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

dimana :  $\bar{x}$  = nilai rata-rata hitung

$x_i$  = nilai pengamatan ke-i

n = banyak pengamatan

### 2. Simpangan baku (standar deviasi)

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

dimana : S = simpangan baku

$\bar{x}$  = nilai rata-rata hitung

$x_i$  = nilai pengamatan ke - i

n = banyaknya pengamatan

### 3. Koefisien Variasi (CV)

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$

dimana : CV = koefisien variasi (%)

S = simpangan baku

$\bar{x}$  = nilai rata-rata hitung

### 4. Ketelitian (*sampling error*)

$$E = \frac{t \times Cv}{\sqrt{n}}$$

dimana : E = Kekeliruan (%)

t = angka konstanta, besarnya tergantung dari probability yang telah ditentukan. Untuk probability 95%, maka t = 1,96.

CV = Koefisien variasi (%)

n = banyaknya pengamatan