

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tajung**

Kain tenun tajung atau dikenal juga dengan sarung tajung adalah kain yang awalnya khusus di pakai untuk laki-laki khas Palembang, Sumatera Selatan. Kain ini umumnya digunakan pada acara sakral atau acara resmi adat setempat. Sentra produksi kain tajung terletak di Kelurahan Tuan Kentang, Kecamatan Jakabaring, Palembang. Tajung menggunakan benang katun berwarna sebagai benang utama dan benang emas atau benang perak yang digunakan untuk membuat motif pada kain.



**Gambar 2.1** Kain Tenun Tajung

(Sumber : Internet)

#### **2.1.1 Proses Pembuatan Kain Tenun Tajung**

Pembuatan kain tajung diawali dengan pemilihan benang sebagai bahan dasar pembuatan kain, kemudian dilakukan proses penggulungan benang dari gulungan besar (pabrik) menjadi gulungan kecil (mesin tenun). Lama pengerjaan satu kain tajung disesuaikan dengan kecakapan masing-masing penenun. Pada

umumnya untuk pembuatan kain tajung (kain laki-laki) biasanya membutuhkan waktu 1-2 hari. Sedangkan satu kain blogket (blongsong motif songket untuk kain perempuan) yang terdiri dari kain dan selendang dikerjakan selama 2-4 hari. Dalam pengerjaan kain tajung, pemilihan motif yang paling mengurang tenaga dan konsentrasi karena membutuhkan waktu sekitar tiga minggu. Selanjutnya digunakan alat tradisional yang disebut gedogan untuk menenun kain. Gedogan terdiri atas beberapa bagian yakni cacak, dayan, apit, por, tumpuan, beliro, suri, dan bagian lainnya, ditunjukkan pada gambar 2.1



**Gambar 2.2** Penenun dengan Gedogan

(Sumber : Internet)

Gedogan terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

1. Cacak terdiri atas dua tiang tempat dayan diletakkan
2. Dayan merupakan sekeping papan yang digunakan untuk menggulung benang lungsen. Biasanya, jenis kayu yang dipakai sebagai bahan pembuat daya berupa kayu yang kuat dan awet tetapi tidak terlalu berat, serupa meranti. Jumlah helai benang yang ditempatkan di dayan akan menentukan apakah tajung yang dihasilkan berupa kain atau selendang, dayan ditunjukkan pada Gambar 2.2



**Gambar 2.3** Dayan

(Sumber : Internet)

3. Apit berfungsi sebagai sebagai penggulung benang yang sudah ditenun menjadi kain, yang terletak di bagian depan penenun. Apit digunakan pula untuk menahan lungsen dari dayan. Ujung lungsen “direkatkan” ke apit dengan bentang yang sama dengan bentang lungsen di pangkal dayan
4. Por atau lempaut. Bentuknya melengkung yang berfungsi untuk menahan benang lungsen. Alat ini ditahan dengan bagian belakang penenun. Ukuran por sekitar 75 cm, berbentuk pipih melengkung dan melebar pada bagian tengahnya untuk menyesuaikan dengan tubuh penenun, sehingga penenun lebih nyaman dalam menjalankan aktivitasnya. Apabila alat ini dilepas maka benang pakan yang sudah disusun di dayan menjadi kendor. Di bagian kanan dan kiri por diikatkan seutas tali yang dihubungkan dengan apit. Di ujung kedua por terdapat semacam bendulan yang berguna untuk mengikat atau mengaitkan tali dari kayu penahan di ujung lungsen. Por umumnya dibuat dari kayu nibung.
5. Tumpuan, merupakan penahan kaki penenun.
6. Beliro yaitu berupa kayu pipih yang digunakan untuk merapatkan benang pakan. Beliro dihentakkan agar benang pakan dan benang emas dapat menyatu dengan benang lungsen. Beliro biasanya dibuat dari kayu unglan, dan ada pula yang menggunakan nibung, karena kayu pipih ini harus berat supaya hasil hentakkannya kuat sehingga bisa menyatukan benang dengan

rapat. Kayu pembuat beliro juga harus berkualitas baik, agar saat bergesekan dengan benang tidak sampai mengubah warna atau kualitas benang tersebut. Beliro disebut juga sentekan (nyentek berarti memukul dengan menarik ke belakang)

7. Suri berfungsi untuk menyisir benang pakan supaya hasil tenunannya rapat. Suri memiliki arti sisir dalam bahasa Palembang. Alat ini memang meyerupai sisir dengan kedua ujung yang ditutup. Kerapatan bilah-bilah suri menentukan kualitas tenunan yang dihasilkan. Bahan bilah suri terbuat dari bambu sepanjang kurang lebih 10 cm dan diraut sangat halus. Kedua ujungnya kemudian “dijahit” satu sama lain, untuk kemudian “diikat” dengan tangkupan dua bilah bambu atau belahan rotan. Menurut kegunaannya, jenis suri terbagi menjadi dua, yaitu suri yang dipakai untuk menenun kain dan suri untuk menenun selendang. Karena lebar kain dan selendang berbeda, maka ukuran kedua suri tersebut juga berbeda. Suri untuk kain berukuran 90 cm, sedangkan untuk selendang suri umumnya berukuran 45 x 60 cm.
8. Gulungan untuk menahan keluar masuknya benang pakan.
9. Nyincing atau cucuk karap, berfungsi untuk membuka benang agar benang lungsen tetap dan teratur letaknya. Penyicing dipakai untuk mengangkat di jalinan lungsen sesuai dengan motifnya. Alat ini terbuat dari rotan atau bambu betung yang diserut. Benang gun yang dijalin di antara lungsen sebagai hasil cukitan, ditempatkan. Saat akan memasukkan benang pakan atau benang emas, penyicing diangkat, sehingga pemasukkan benang sesuai dengan alur motif.
10. Pelipiran berfungsi untuk membantu membuat motif dengan cara membuka benang lungsen sebelum dimasuki benang pakan. Pelipiran disebut juga anak beliro, karena bentuknya yang mirip tetapi ukurannya lebih kecil dan tipis. Alat ini biasanya terbuat dari bahan kayu yang ringan, seperti kayu pulai atau tripleks.
11. Lidi-lidi atau gun, berfungsi untuk membuat motif kain tenun. Semakin banyak motif yang akan dibuat maka semakin banyak lidi yang diperlukan.

### 2.1.2 Proses Penenun Kain Tajung

Panjang benang pada lungsen diperuntukkan bagi penenun tiga helai kain atau selendang. Banyaknya benang yang dipakai untuk tenunan kain adalah 1.400-1.700 helai. Jumlah benang untuk selendang sebanyak 750-900 helai. Tiap helai benang sudah dimasukkan ke suri sebelum dicukit. Saat berlangsung pencukitan, bentuknya sudah menyerupai lungsen. Bedanya, saat itu lungsen masih dalam bentuk “polos”.

Selanjutnya di sela-sela helai lungsen, dimasukkan benang nilon Jepang yang kemudian diikatkan ke lidi. Sembari memasukkan nilon, pencukit melepas perlahan benang. Ikatan nilon di lidi ini dikenal dengan istilah gun. Pekerjaan serupa dilakukan secara berulang, sehingga nantinya ada banya lidi yang terpasang serupa tumpukkan dengan ikatan nilon teruntai di sepanjang lidi. Banyaknya hasil cukitan ini tergantung pada motif apa yang diinginkan. Gun berdampingan dengan gun, yaitu gun untuk desain “daging” kain, tanpa benang emas. Gambaran proses penenunan dapat dilihat pada gambar 2.3



**Gambar 2.4** Proses Penenunan

(Sumber : Internet)

### 2.1.3 Benang

Benang adalah sebuah serat yang panjang, digunakan untuk pemroduksian tekstil, penjahitan, crocheting, knitting, penenunan. Benang adalah unsur yang terpenting dalam pembuatan tajung ini, benang yang digunakan adalah benang katun berwarna dan benang emas untuk membuat motif pada kain. Benang yang digunakan memiliki kekuatan tarik benang 200 gr – 230 gr karena pada saat pengujian pada beban 240 gr benang putus, dengan mulur benang = 3,2 cm. Percobaan ini dilakukan dengan mengikat benang pada kayu dengan panjang 50 cm.

### 2.1.4 Penggulungan Benang

Salah satu bagian terpenting dalam pembuatan kain tenun tajung adalah proses penggulungan benang. Pada proses ini benang direntangkan pada uwingan (sebutan pengrajin alat perentang benang) seperti ditunjukkan pada gambar 2.4. kemudian benang yang direntangkan pada sisi digulung dengan alat penggulung (gambar 2.5), proses ini cukup sederhana tapi sangat penting dalam membuat kain tajung.



**Gambar 2.5** Proses Merentangkan Benang pada Uwingan



**Gambar 2.6** Proses Penggulungan Benang Menggunakan Alat Penggulung Tradisional

Para pengrajin masih mempertahankan proses penggulungan menggunakan cara manual, cara ini memiliki banyak kekurangan, yaitu :

1. Memerlukan waktu yang cukup lama.
2. Memerlukan tenaga ekstra karena penggulungan benang dilakukan secara manual.

Oleh karena itu, kami ingin membuat sebuah alat penggulung benang kain tajung dengan menggunakan motor listrik untuk mempersingkat waktu pengerjaan dan mengurangi penggunaan tenaga yang ekstra dalam proses penggulungannya. Alat ini tetap mempertahankan unsur tradisional pada kain tenun tajung.

## 2.2 Dasar Pemilihan Bahan

Dalam membuat rancang bangun suatu alat, material merupakan salah satu faktor yang menentukan berhasil atau tidaknya alat yang yang dibuat. Oleh karena itu, perencanaan material yang baik dan tepat sangatlah diperlukan. Maka dari itu, untuk menentukan material apa yang harus digunakan sebaiknya harus didasari pada hal-hal di bawah ini :

### 1. Sifat Material

Sifat material adalah sifat-sfat yang dimiliki atau yang terkandung di dalam suatu benda atau material. Sifat tersebut meliputi :

- Sifat Fisik

Sifat fisik adalah sifat suatu material yang meliputi : kapasitas panas, koefisien muai, ketahan korosi dan koefisien gesek.

- Sifat Mekanik

Sifat mekanik adalah sifat suatu material yang meliputi : kekuatan, kekerasan, keuletan, dan ketangguhan.

- Sifat Teknologi

Sifat teknologi adalah sifat dari siatu material yang muncul akibat mengalami proses permesinan.

### 2. Ketersediaan Bahan

Untuk mempermudah pembuatan bahan-bahan yang diperlukan harus mudah didapat dipasaran agar bila terjadi kerusakan pada komponen-komponennya harus langsung diperbaiki atau diganti.

### 3. Harga Relatif Murah

Bahan-bahan yang digunakan diusahakan semurah mungkin dengan tidak mengurangi kualitas dari bahan tersebut, agar dapat menekan biaya produksi yang direncanakan.

### 4. Penampilan

Dalam suatu perencanaan suatu komponen maka penampilan dari suatu material atau komponen menjadi hal yang harus di pertimbangkan guna untuk memperindah alat yang akan di buat.

## 5. Korosi pada Material

Pada umumnya *corrosion*/korosi merupakan penurunan mutu logam, akibat terjadinya reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Dan juga dapat diartikan sebagai fenomena alam dengan material khususnya material logam, dimana mempunyai suatu keterikatan antara suatu sistem dan proses. Dalam suatu sistem tersebut terdapat suatu hubungan yang tidak sinergis atau berlawanan.

(Erwin, Akbar Ramadhan, dan Ratih Diah Andayani. (2016). *Pemilihan Material Ring pada Illizarov Ring External Fixation*. Jurnal Teknik Mesin. Vol 2. No 1 : Hal. 9-10)

## 2.3 Komponen

Dalam perancangan alat bantu penggulung benang kain tajam ini dibutuhkan berbagai macam bahan dan komponen yang tepat, agar sistem kerja dari alat yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut bahan dari komponen yang digunakan, yaitu :

### 2.3.1 Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk memutar alat. Penggunaan motor listrik ini disesuaikan dengan kebutuhan daya mesin tersebut, yaitu daya yang dibutuhkan dalam proses penggulangan. Motor listrik terbagi menjadi 2 yaitu, motor AC dan DC

#### 2.3.1.1 Motor DC

Motor arus searah, sebagaimana namanya, yang menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyelaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak terpengaruh kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur, yaitu :

- Tegangan dinamo : meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan
- Arus medan : menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan



**Gambar 2.7** Motor Listrik DC

(Sumber : Internet)

#### 2.3.1.2 Motor AC

Motor arus bolak balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu. Motor listrik memiliki dua buah bagian dasar listrik: “strator” dan “rotor”. Strator merupakan komponen listrik statis. Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor.



**Gambar 2.8** Motor Listrik AC

(Sumber : Internet)

Keuntungan utama motor AC adalah dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk meningkatkan kendali kecepatan sekaligus menurunkan dayanya. Motor AC juga cukup murah (harganya setengah atau kurang dari harga sebuah motor DC) dan juga memberikan rasio daya terhadap berat yang cukup tinggi (sekitar dua kali motor DC).

(Bagia, I Nyoman dan I Nyoman Parsa. 2018. *Motor-Motor Listrik*. CV. Rasi Terbit. Cetakan 1. Hal : 3-5)

### **2.3.2 Poros**

Poros adalah suatu bagian material yang mentransmisikan gerak berputar dan daya. Biasanya berpenampang bulat, dimana terpasang elemen seperti *pulley*, pasak, bantalan, dan lain-lain. Mengenai perencanaan poros ini adalah suatu persoalan dasar, dimana poros dapat menerima pembebanan lentur, tekan, tarik, atau puntir baik yang bekerja sendiri maupun kombinasi satu dengan yang lainnya.



**Gambar 2.9** Poros  
(Sumber : Internet)

Hal-hal penting dalam perencanaan poros, antara lain :

1. Beban Poros

Sutau poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atar lentur. Poros baling-baling kapal atau turbin adalah salah satu contoh poros yang mnedapat beban Tarik dan tekan.

2. Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu kasar akan mengakibatkan ketidaktelitian (pada mesin perkakas) atau getaran (vibration) dan suara (noise)

3. Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu harga putaran dapat menjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, dan lain-lain. Putaran kritis dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jika mungkin poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga yang terancam korosi dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

(Zal Fauzan, Z. 2017. *Alat Bantu Penggulung Benang Songket Palembang Pada Plenting Dengan Sistem Otomatisasi Tranverse Roll*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Hal : 17)

### **2.3.3 Pulley**

*Pulley* adalah suatu peralatan mesin yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor penggerak kebagian yang lain yang akan digerakan, mengatur kecepatan atau dapat mempercepat dan memperlambat putaran yang diperlukan dengan cara mengatur diameternya. *Pulley* digunakan untuk mentransmisikan daya dari suatu poros ke poros yang lain dengan perantara sabuk dan bisa juga untuk menurunkan putaran dari motor listrik dengan menggunakan perbandingan diameter *pulley* secara vertikal. Untuk konstruksi ringan digunakan bahan dari paduan aluminium dan baja untuk konstruksi kecepatan sabuk tinggi.

*Pulley* biasanya di pasang pada sebuah poros, *pulley* tidak dapat bekerja sendiri. Maka dari itu dibutuhkan pula sebuah sabuk sebagai penerus putaran dari motor. Dalam penggunaan *pulley* kita harus mengetahui beberapa besar putaran yang akan kita gunakan serta menetapkan diameter dari salah satu *pulley* yang kita gunakan, *pulley* biasanya dibuat dari besi, baja, dan aluminium.



**Gambar 2.10 Pulley**

(Sumber : Internet)

a. *Cast iron pulley*

*Pulley* ini terbuat dari besi tuang kelabu sehingga harganya lebih murah *pulley* ini biasanya dibuat dengan alur sabuk di sekelilingnya. *Pulley* biasanya juga dibuat dalam bentuk padat atau dengan bentuk memakai lengan atau jeruji.

b. *Steel pulleys*

*Pulley* ini terbuat dari baja yang diberi tekanan dan mempunyai kekuatan serta daya tahan yang besar. *Pulley* ini lebih ringan massanya dari *cast iron pulleys* dengan kapasitas dan bentuk yang sama apabila digunakan dengan kecepatan tinggi.

c. *Wonder pulleys*

*Pulley* ini biasanya lebih ringan dan mempunyai koefisien gesek yang lebih tinggi dari *cast iron* dan *steel pulleys*. *Pulley* ini mempunyai berat  $\frac{2}{3}$  dari *cast iron pulleys* dengan ukuran yang sama.

### 2.3.4 Belt

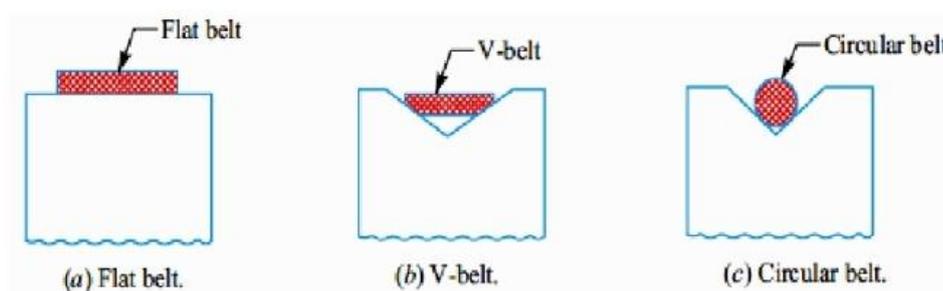
Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, dimana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling *pulley* atau *sprocket* pada poros.

Transmisi dengan elemen mesin yang luwes dapat digolongkan atas transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi kabel atau tali. Dari macam-macam transmisi tersebut, kabel atau tali hanya digunakan untuk maksud khusus.

Menurut jenisnya *belt* yang digunakan untuk pemindahan daya adalah :

- Belt* datar (*flat belt*), dengan penampang melintang segi empat.
- Belt-V* (*V-belt*), dengan penampang melintang bentuk trapesium.
- Timing belt* pada dasarnya permukaan penampang hampir sama dengan *belt* datar hanya pada permukaan bagian bawah yang berbeda,, bagian bawah *belt* ini mempunyai gigi (bergigi)

(Samhuddin, Muhammad Hasbi, dan Jamiluddin. (2018). *Perencanaan Sistem Transmisi Alat Peniris pada Mesin Pengering Helm*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin. Vol. 3. No. 1. Hal :2)



**Gambar 2.11** Jenis Jenis *Belt*

(Sumber : Internet)

Dalam hal ini alat yang akan dibuat dirancang menggunakan *belt*. Alasannya adalah karena rangkaian dengan menggunakan *belt* tidak bising dan juga mesin ini tidak terlalu memiliki daya yang besar dalam artian *belt* masih

mampu menopang beban yang ada. *Belt* adalah sebuah lingkaran bahan fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih *shaft* secara mekanis, paling sering paralel. Sabuk dapat digunakan sebagai sumber penggerak untuk mengirimkan daya secara efisien atau untuk melacak gerakan relatif.

Sifat penting dari sabuk yang perlu diperhatikan adalah perubahan bentuknya karena tekanan samping dan ketahannya terhadap panas. Bahan yang biasanya dipakai adalah karet alam atau sintesis. Pada masa sekarang, telah banyak dipakai karet *neopron*. Sebagai inti untuk pemakaian inti *tetoron* semakin populer untuk memperbaiki sifat perubahan panjang sabuk karena kelembaban dan pembebanan.

### **2.3.5 Bantalan**

Bantalan merupakan suatu komponen mesin yang digunakan untuk menumpu/mendukung dan membatasi gerakan poros, sehingga putaran atau gerakan bolak-balik berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus terbuat dari bahan yang kokoh, agar poros dan komponen mesin lainnya dapat berfungsi dengan baik. Jika bantalan terbuat dari bahan yang mudah rusak, maka komponen lainnya juga akan rusak. Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian yaitu :

#### **A. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros**

- **Bantalan Luncur**

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros di tumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara di lapisan pelumas

- **Bantalan Gelinding**

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol dan rol bulat.



**Gambar 2.12** Konstruksi Bearing

(Sumber : Internet)

B. Berdasarkan arah beban terhadap poros

- Bantalan Radial

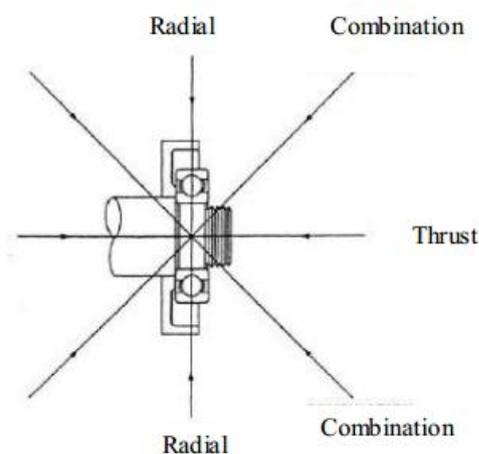
Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.

- Bantalan Aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros

- Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros



**Gambar 2.13** Arah beban pada *Bearing*

(Sumber : Internet)

Dalam memilih bantalan yang digunakan, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Tinggi rendahnya putaran poros
2. Jenis bahan yang digunakan
3. Besar kecilnya beban yang dikenakan

### 2.3.6 Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan secara cermat untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Untuk menentukan baut dan mur harus memperhatikan beberapa faktor seperti gaya yang bekerja, kekuatan bahan, ketelitian, dan lain-lain.



**Gambar 2.14** Baut dan Mur

(Zal Fauzan, Z. 2017. *Alat Bantu Penggulung Benang Songket Palembang Pada Plenting Dengan Sistem Otomatisasi Tranverse Roll*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Hal : 21)

## 2.4 Rangka

Kerangka yang digunakan pada komponen meja adalah material besi hollow dengan ukuran 40 x 40 mm dengan ketebalan 5 mm dan ukuran yang digunakan 1700 x 500 x 1000 mm. Kerangka berfungsi untuk menahan berat

beban keseluruhan dari semua komponen yang terdapat pada alat ini dan sebagai penegak konstruksi mesin agar kokoh.



**Gambar 2.15** Besi Hollow

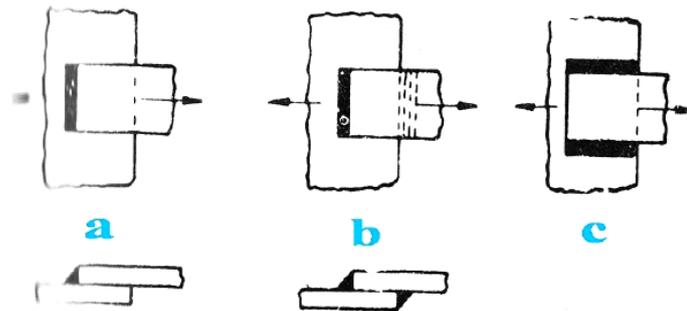
(Sumber : Internet)

## 2.5 Las Listrik

Las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan di sambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagai benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunghlah kedua logam tersebut.

Secara umum sambungan las dibagi dalam dua tipe, yaitu :

1. *Lap Joint* atau *Fillet Joint*
  - a. *Single transverse fillet*
  - b. *Double transverse fillet*
  - c. *Parallel fillet joints*



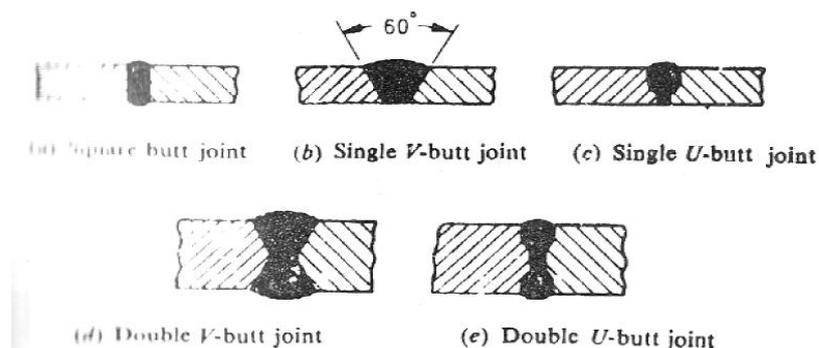
**Gambar 2.16** Sambungan las tipe *Lap Joint* atau *Fillet Joint*  
(Sumber : Internet)

## 2. *Butt Joint*

Digunakan untuk pelat dan penumpu yang tidak terputus-putus. Kampuh temu lebih kuat menahan beban statik terutama beban dinamik dibandingkan dengan kampuh leher. Kekuatan dinamik akan bertambah secara drastis bila kedua permukaan dari kampuh akar dilas dan digerinda searah dengan arah gaya. Kampuh miring juga lebih kuat menahan beban statik.

Sambungan *butt joint* terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

- a. *Squard butt joint*
- b. *Single V-butt joint*
- c. *Single U-butt joint*
- d. *Double V-butt joint*
- e. *Double U-butt joint*

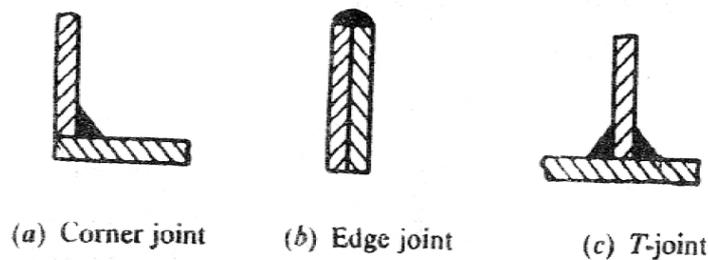


### Gambar 2.17 Sambungan las tipe *Butt Joint*

(Sumber : Internet)

#### 3. Tipe sambungan lain

- a. *Corner joint*
- b. *Edge joint*
- c. *T-joint*



Gambar 2.18 Sambungan las tipe *Corner joint*, *edge joint*, dan *T-joint*

(Sumber : Internet)

## 2.6 Rumus Dasar Perhitungan

Mengingat fungsi alat bantu penggulung benang yang digunakan untuk menggulung benang kain tajam, maka perlu perhitungan gaya dan ukuran yang sesuai guna menjaga supaya alat ini aman dan tahan lama serta menghasilkan kualitas produk yang seragam dan efisien.

Dalam membuat alat bantu penggulung benang kain tajam diperlukan perhitungan gaya-gaya yang terjadi. Maka dari itu diperlukan rumus-rumus dasar perhitungan yang sesuai untuk mengerjakannya agar tidak terjadi kesalahan.

Berikut ini merupakan rumus-rumus dasar perhitungan yang akan digunakan, yaitu :

### 2.6.1 Motor Listrik

Penggerak utama yang direncanakan dalam rancang bangun ini adalah motor listrik. Motor ini berfungsi sebagai sumber energi (daya) mesin. Kemudian

ditransmisikan melalui sabuk yang terpasang di poros utama yang menjadi sumber penggerak utama.

Jika  $P$  adalah daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros, maka berbagai macam faktor keamanan biasanya diambil dalam suatu perencanaan. Untuk mencari daya motor agar dapat menggerakkan poros maka digunakan persamaan. (Sularso; 1997)

$$P = \frac{T}{9.55} n_i \dots\dots\dots \text{(Lit 4 : Hal 7)}$$

Keterangan :

$P$  : Daya Motor (Watt)

$T$  : Torsi (Nm)

Jika faktor koreksi adalah  $F_c$ , maka daya yang direncanakan adalah :

$$P_d = F_c \cdot P \text{ (W)}$$

Keterangan :

$P$  : Daya Motor (Watt)

$F_c$  : Faktor Koreksi

Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan

Daya yang ditransmisikan	$F_c$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2

Daya normal	1,0 – 1,5
-------------	-----------

**Tabel 2.2** Faktor-Faktor Koreksi Daya

### 2.6.2 Poros

Poros disini terdiri dari bahan besi, tegangan yang terjadi pada poros yaitu tegangan permukaan, maka dapat dihitung dengan rumus :

$$\tau_g = \frac{F}{A} \leq \tau_{gi} \dots\dots\dots \text{(Literatur:}$$

1)

Rumus tegangan kombinasi adalah sebagai berikut :

$$\sigma_k = \frac{16}{\pi \cdot 50^3} [K_m \cdot M_b + \sqrt{(K_m \cdot M_b)^2 + (K_t \cdot T)^2}]$$

Keterangan :

$\tau_g$  = Tegangan Geser (N/mm<sup>2</sup>)

F = Beban (N)

A = Luas Penampang (mm<sup>2</sup>)

$\tau_{gi}$  = Tegangan geser izin (N/mm<sup>2</sup>)

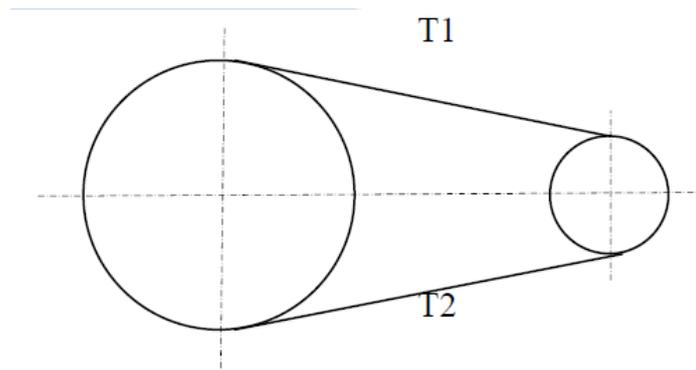
K<sub>m</sub> = Faktor koreksi terhadap momen bengkok = 1,27

K<sub>t</sub> = Faktor koreksi terhadap momen punter = 1,09

$\sigma_k$  = Tegangan Kombinasi (N/mm<sup>2</sup>)

### 2.6.3 Pulley

Prinsip pemindahan tenaga ini adalah gesekan dari pulley, andaikan tidak ada gesekan maka tidak akan terjadi pemindahan tenaga. Perbandingan antara tegangan yang menarik dengan yang ditarik dapat dihitung.



**Gambar 2.19 Pulley**

(Sumber : Desain Autocad)

**Rumus yang digunakan :**

$$\frac{n1}{n2} = \frac{D2}{D1}$$

Keterangan :

n1 = Kecepatan Putar 1 (rpm)

n2 = Kecepatan Putar 2 (rpm)

D1 = Diameter 1 (mm)

D2 = Diameter 2 (mm)

**Kecepatan linier sabuk :**

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \text{ m/s}$$

Keterangan :

D : Diameter pulley (m)

N : Putaran pulley (rpm)

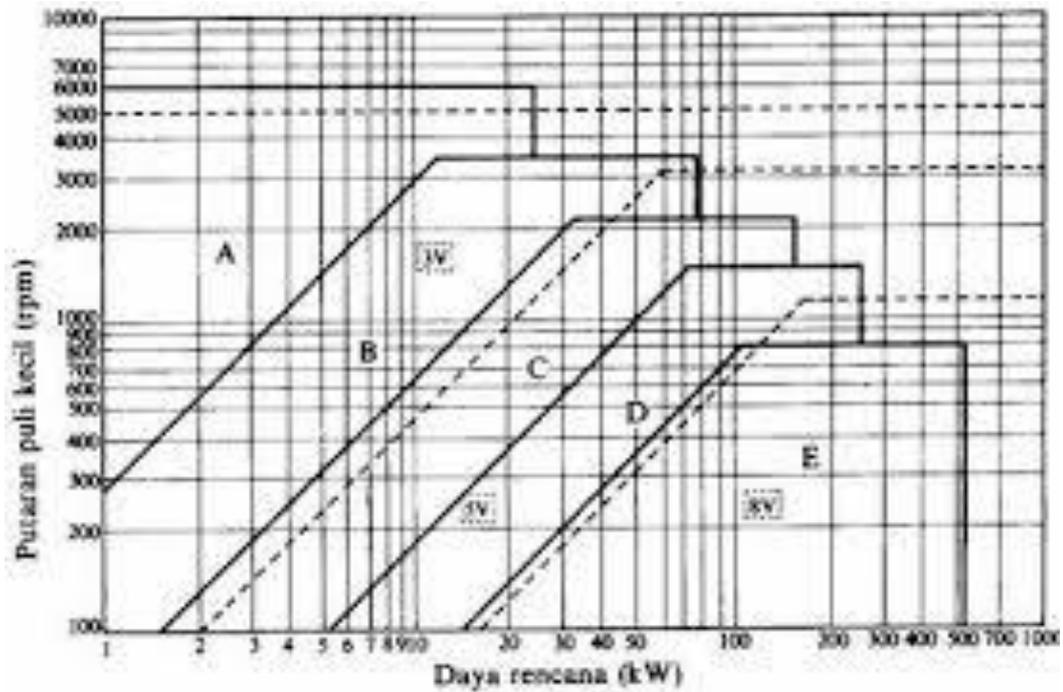
### 2.6.4 Belt

*Pulley dan belt* ini adalah komponen mesin yang saling berpasangan dan berfungsi untuk meneruskan daya dari motor listrik menuju poros. Oleh karena itu, perlu diketahui berapa ukuran *pulley* dan tipe sabuk yang akan dipakai dalam perancangan alat ini. Jadi untuk menghitungnya dapat dilakukan dengan menggunakan rumus di bawah ini.



**Gambar 2.20 V Belt**

- a) Untuk menentukan tipe sabuk-V lihat gambar 2.21 .....(Lit 3 : Hal 164)



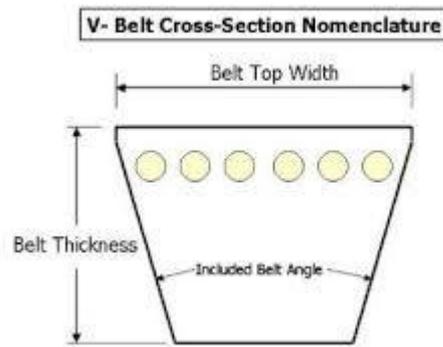
**Gambar 2.21** Diagram Rencana V-belt

- b) Ukuran minimal *pulley driver* pada table 2.3 .....(Lit 3 : Hal 169)

Jenis Sabuk	Diameter <i>Pitch</i> Minimal (inchi)
A	3,0
B	5,4
C	9,0
D	13,0
E	21,0

**Tabel 2.3** Ukuran Minimal *Pulley Driver* V-Belt

- c) Ukuran jenis sabuk-V pada table 2.4 .....(Lit 3 : Hal 164)



**Gambar 2.22** V-Belt Chart Size

Jenis Sabuk	Lebar Sabuk ( <i>Belt Top Width</i> )	Tebal Sabuk ( <i>Belt Thickness</i> )	Sudut Alur Sabuk ( <i>Included Belt Angle</i> )
A	12,5 mm	9,0 mm	40°
B	16,5 mm	11,0 mm	
C	22,0 mm	14,0 mm	
D	31,5 mm	19,0 mm	
E	38,0 mm	25,5 mm	

**Tabel 2.4** Spesifikasi V-Belt

### Rumus perhitungan pada *pulley* dan sabuk-V

#### a) Menentukan panjang sabuk-V

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_{p1} + D_{p1}) + \frac{1}{4C}(D_{p1} - d_{p1})^2 \dots\dots\dots(\text{Lit 3 : Hal 170})$$

Keterangan :

C : Jarak sumbu antar *pulley* (mm)

$d_{p1}$  : Diameter *pulley driver* (mm)

$D_{p1}$  : Diameter *pulley driven* (mm)

**b) Menghitung kecepatan linier sabuk-V**

Dari *pulley* motor ke poros atau dari poros 1 ke poros 2

$$v = \frac{\pi \cdot d_{m1} \cdot n_{m1}}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots(\text{Lit 4 : Hal 733})$$

Keterangan :

$v$  : Kecepatan linear sabuk-V (m/s)

$d_{m1}$  : Diameter *pulley* (mm)

$n_{m1}$  : Putaran *pulley* (rpm)

**c) Menghitung tegangan tarik yang terjadi pada sabuk-V**

$$\sigma_t = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(\text{Lit 4 : Hal 736})$$

Keterangan :

$\sigma_t$  : Tegangan Tarik Sabuk-V (N/mm<sup>2</sup>)

$F$  : Gaya pada *Pulley* (N)

$A$  : Luas Permukaan Sabuk-V (mm<sup>2</sup>)

**d) Tegangan tarik izin sabuk-V**

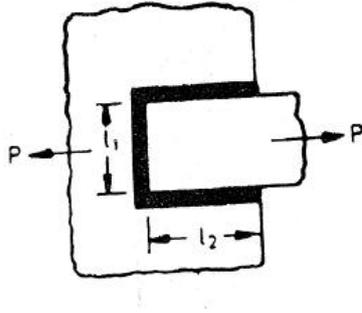
$$\sigma_{ijin} = \frac{\sigma_{ti}}{V} \dots\dots\dots(\text{Lit 4 : Hal 736})$$

Keterangan :

$\sigma_{ti}$  : Tegangan Tarik Ijin Bahan (Kg/mm<sup>2</sup>)

$V$  : Faktor Keamanan (8)

**2.6.5 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las**



**Gambar 2.7.5** Sambungan las tipe *lap joint parallel (double parallel)*

**Kekuatan sambungan las :**

$$F = \frac{t \times l}{\sqrt{2}} \times \tau_g$$

**Panjang leher pengelasan :**

$$BD = \frac{l}{\sqrt{2}}$$

**Luas minimum pengelasan :**

$$A = \frac{t \times l}{\sqrt{2}}$$

**Keterangan :**

- F : Kekuatan sambungan las (Kg)
- BD : Panjang leher pengelasan (mm)
- t : Tebal pelat atau tebal lasan (mm)
- l : Panjang lasan (mm)
- $\tau_g$  : Tegangan geser bahan yang dilas ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )
- L : Luas minimum lasan ( $\text{mm}^2$ )

## 2.6.6 Rangka

**Menghitung berat frame :**

$$W = ((p + l) \cdot 2) \times L \times B \times B_j$$

Keterangan :

W	: Berat (Kg)
P	: Lebar Bahan (mm)
l	: Tinggi Bahan (mm)
L	: Panjang Bahan (mm)
B	: Tebal Bahan (mm)
B <sub>j</sub>	: Berat Jenis Benda (Kg/mm <sup>3</sup> )

(Fauzan, Zikri. *Alat Bantu Penggulung Benang Songket Palembang pada Plenting dengan Sistem Otomatis Traverse Roll*. Palembang: POLSRI. 2017)

### 2.6.7 Perhitungan Proses Permesinan

Pada proses perancangan alat ini dibutuhkan proses pembuatan beberapa komponen alat, yaitu :

#### a. Perhitungan Mesin Bubut

Mesin bubut merupakan salah satu jenis mesin perkakas. Prinsip kerja pada proses *turning*/bubut adalah proses penghilangan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu. Benda kerja diputar/rotasi dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerak translasi dari pahat disebut gerak umpan (*feeding*).



**Gambar 2.7.7.1** Proses *Turning*

### **Rumus Kecepatan Putaran Benda Kerja**

$$N = \frac{1000 \cdot Vc}{\pi \cdot D} \dots\dots\dots (\text{Lit 4 : Hal 44})$$

Keterangan :

Vc : Kecepatan Potong (m/menit)

D : Diameter Benda Kerja (mm)

N : Banyak Putaran (rpm)

### **Rumus Waktu Pemotongan (*Feeding*)**

$$Tm = \frac{L}{Sr \times N} \dots\dots\dots (\text{Lit 4 : Hal 45})$$

Keterangan :

Tm : Waktu Pengerjaan (menit)

L : Panjang Benda Kerja yang dibubut (mm)

Sr : Kedalaman Pemakanan (mm/putaran)

N : Kecepatanan Putaran Mesin (rpm)

### b. Perhitungan Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin dengan gerakan memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan perlubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut mesin bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang bertingkat, membesarkan lubang, dan *chamfer*.



**Gambar 2.7.7.2** Proses Pengeboran

#### Rumus Kecepatan Putaran Benda Kerja

$$N = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} \dots\dots\dots \text{(Lit 2 :}$$

Hal 43)

Keterangan :

$V_c$  : Kecepatan Potong (m/menit)

$D$  : Diameter Benda Kerja (mm)

$N$  : Banyak Putaran (rpm)

**Rumus Waktu Pemotongan (*Feeding*)**

$$T_m = \frac{L}{S_r \times N} \dots\dots\dots \text{Lit 2 : Hal}$$

83)

Keterangan :

T<sub>m</sub> : Waktu Pengerjaan (menit)

L : Kedalaman Pengeboran (mm)

S<sub>r</sub> : Kedalaman Pemakanan (mm/putaran)

N : Kecepatanan Putaran Mesin (mm/putaran)