

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar-Dasar Pemilihan Bahan

Di dalam merencanakan suatu alat perlu sekali memperhitungkan dan memilih bahan-bahan yang akan digunakan, apakah bahan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan baik itu secara dimensi ukuran ataupun secara sifat dan karakteristik bahan yang akan digunakan. Berdasarkan pemilihan bahan yang sesuai maka akan sangat menunjang keberhasilan dalam perencanaan tersebut, adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan yaitu;

1. Fungsi Dari Komponen

Dalam perencanaan ini, komponen-komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Yang dimaksud dengan fungsinya adalah bagian-bagian utama dari perencanaan atau bahan yang akan dibuat dan dibeli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan dari bagian-bagian bahan masing-masing. Namun pada bagian-bagian tertentu atau bagian bahan yang mendapat beban yang lebih besar, bahan yang dipakai tentunya lebih keras. Oleh karena itu penulis memperhatikan jenis bahan yang digunakan sangat perlu untuk diperhatikan.

2. Sifat Mekanis Bahan

Dalam perencanaan perlu diketahui sifat mekanis dari bahan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan bahan. Dengan diketahuinya sifat mekanis dari bahan maka akan diketahui pula kekuatan dari bahan tersebut. Dengan demikian akan mempermudah dalam perhitungan kekuatan atau kemampuan bahan yang akan dipergunakan pada setiap komponen. Tentu saja hal ini akan berhubungan dengan beban yang akan diberikan pada komponen tersebut. Sifat-sifat mekanis bahan yang dimaksud berupa kekuatan tarik, tegangan geser, modulus elastisitas dan sebagainya.

3. Sifat Fisis Bahan

Sifat fisis bahan juga perlu diketahui untuk menentukan bahan apa yang akan dipakai. Sifat fisis yang dimaksud disini seperti : kekasaran, kekakuan, ketahanan terhadap korosi, tahan terhadap gesekan dan lain sebagainya.

4. Bahan Mudah Didapat

Bahan-bahan yang akan dipergunakan untuk komponen suatu mesin yang akan direncanakan hendaknya diusahakan agar mudah didapat dipasaran, karena apabila nanti terjadi kerusakan akan mudah dalam pengantiannya. Meskipun bahan yang akan direncanakan telah diperhitungkan dengan baik, akan tetapi jika tidak didukung oleh persediaan bahan yang ada dipasaran, maka pembuatan suatu alat tidak akan dapat terlaksana dengan baik, karena terhambat oleh pengadaan bahan yang sulit. Oleh karena itu perencana harus mengetahui bahan-bahan yang ada dan banyak dipasaran.

5. Harga Relatif Murah

Untuk membuat komponen-komponen yang direncanakan maka diusahakan bahan-bahan yang akan digunakan harganya harus semurah mungkin dengan tanpa mengurangi karakteristik dan kualitas bahan tersebut. Dengan demikian dapat mengurangi biaya produksi dari komponen yang direncanakan.

B. Analisis Morfologi Alat/Mesin Pemindah dan Penimbang Getah

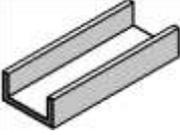
Analisis morfologi adalah suatu pendekatan yang sistematis dalam mencari sebuah alternatif penyelesaian. Metode ini dapat digunakan sebagai alternatif dari spesifikasi bahan atau komponen yang akan dipakai pada produk. Analisis morfologi suatu alat/mesin dapat terselesaikan dengan memahami karakteristik suatu alat/mesin dan mengerti akan berbagai fungsi komponen yang akan digunakan. Dengan segala sumber informasi tersebut

selanjutnya dapat dikembangkan untuk memilih komponen-komponen alat/mesin yang paling ekonomis, segala perhitungan teknis dan penciptaan bentuk dari alat/mesin yang menarik. Analisis morfologi sangat diperlukan dalam perancangan alat/mesin pengerol atap untuk mendapatkan sebuah hasil yang maksimal. Analisis morfologi ditunjukkan dalam *matriks morfologis* (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Matriks Morfologis

NO	VARIABEL	VARIAN		
		1	2	3
1	Penggerak	 Motor Bensin	 Manual	 Motor Listrik
2	<i>Speed Reducer</i>	 Reducer Vertikal	 Reducer Horizontal	
3	Sistem Transmisi	 Rantai	 Puli	 Roda Gigi

Tabel 2.1 Matriks Morfologis (Lanjutan)

NO	VARIABEL	VARIAN		
		1	2	3
4	Bahan Profil Rangka	 Kanal U	 Siku	 Pipa

Sumber : (Literatur 1 ; 25)

Berdasarkan Tabel 2.1, *matriks morfologis* alat/mesin pemindah dan penimbang getah karet kapasitas maksimum yang terpilih adalah :

1. Sistem tenaga yang terpilih adalah motor listrik atau yang ketiga karena alat/mesin ini ditempatkan di dalam ruangan sehingga tidak menimbulkan polusi udara yang berlebih jika dibanding dengan menggunakan motor bensin dan tidak menimbulkan suara yang berisik. Pekerjaan proses pemindah dan pengangkat semakin cepat menggunakan motor listrik jika dibanding dengan tenaga manual, serta membuat nyaman bagi penggunaanya dan lebih aman.
2. Sistem transmisi yang terpilih adalah roda gigi karena *output* yang sesuai dengan kebutuhan.
3. Profil bahan rangka yang dipilih adalah siku (L) atau yang kedua, selain harganya lebih murah dibanding yang lain, profil siku (L) tersebut sudah dirasa cukup kuat untuk menompang bagian-bagian komponen dari alat/mesin pemindah dan penimbang.

C. Bahan dan Komponen

Dalam perancangan mesin Pemindah dan penimbang getah ini dibutuhkan berbagai macam bahan dan komponen yang tepat, agar sistem kerja dari mesin yang akan dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut bahan dan komponen yang digunakan, antara lain :

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 pembendingan.



Gambar 2.1. Motor Listrik (Sumber: www.google.com/images)

2. Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu :

a. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros.

1) Bantalan Luncur

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

2) Bantalan Gelinding

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

3. *Sprocket*

Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, *track* atau benda panjang yang bergerigi lainnya. *Sprocket* berbeda dengan roda gigi, *sprocket* tidak pernah bersinggungan dengan *sprocket* lainnya

dan tidak pernah cocok. *Sprocket* juga berbeda dengan *pulley* di mana *sprocket* memiliki gigi sedangkan *pulley* pada umumnya tidak memiliki gigi



Gambar 2. 2. Sprocket (Sumber: [www.google.com/ images](http://www.google.com/images))

4. Seling atau Rantai

Rantai atau Rantai adalah elemen transmisi daya yang tersusun sebagai sebuah deretan penghubung dengan sambungan pena. Rancangan ini menyediakan fleksibilitas disamping juga memungkinkan rantai atau rantai mentransmisikan gaya tarik yang besar.



Gambar 2. 3. Rantai dan seling (Sumber: [www.google.com/ images](http://www.google.com/images))

5. Kerangka

Kerangka yang digunakan pada komponen meja adalah material profil L dengan ukuran 10 x 10 dengan ketebalan 3 mm dan ukuran 100 x 50 x 40 mm. Kerangka berfungsi untuk menahan berat beban keseluruhan dari semua komponen yang terdapat pada mesin ini dan sebagai penegak konstruksi mesin agar kokoh.

D. Rumus Perhitungan Pada Bahan dan Komponen

Dalam perencanaan Mesin Pemindah dan penimbang getahini diperlukan teori-teori yang mendukung dalam perhitungan, dan rumus-rumus yang digunakan pada bahan dan komponen tersebut.

1. Motor Listrik

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

Untuk mencari daya motor listrik agar dapat menggerakkan roda gigi maka digunakan persamaan :

$$P = T \times \omega$$

P = Daya motor (Kw)

T = Torsi (N/m)

ω = kecepatan putar (rpm)

Jika faktor koreksi adalah fc , maka daya yang direncanakan adalah :

$$Pd = fc \cdot P \text{ (Kw)}$$

P = Daya (Kw)

fc = Faktor Koreksi

Tabel 2. 2 Faktor-Faktor Koreksi Daya Yang Akan Ditransmisikan

Daya yang ditransmisikan	Fc
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber : (Literature : 2 ; 110)

2. Bantalan

Bantalan ini berfungsi sebagai penahan rangka landasan mesin serta berat beban angkat, selain itu juga fungsi dari bantalan ini adalah sebagai landasan dari poros tersebut. Bantalan pada mesin pemindah dan penimbang ini terdiri dari empat pasang.

3. Sprocket dan Seling

Kecepatan rantai dapat dihitung menggunakan rumus :

Rumus :

$$V = \frac{L \times n}{60} \dots\dots\dots \text{(Literatur 3 ; 137)}$$

V = Kecepatan rantai

L = Panjang rantai

n = Putaran

4. Pengelasan

a. Tipe-tipe Sambungan Las

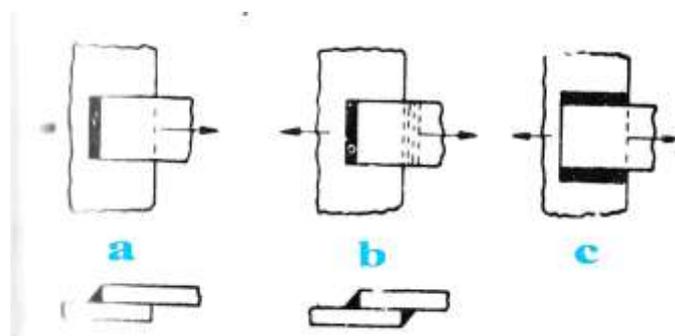
Secara umum sambungan dibagi dalam dua tipe:

1) *Lap Joint* atau *Fillet Joint*

a) *Single transverse fillet.*

b) *Double transverse fillet.*

c) *Parallel fillet joints.*



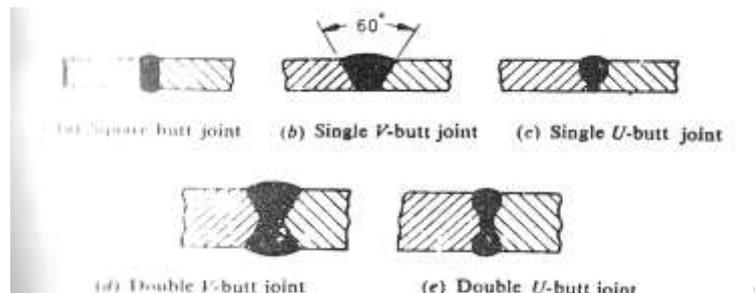
Gambar 2.4 : Sambungan las tipe lap joint atau fillet joint

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:

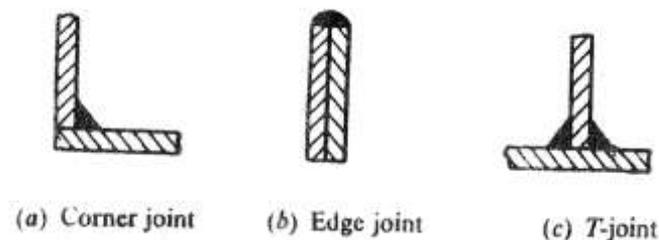
- a) *Squard butt joint*
- b) *Single V- butt joint*
- c) *Single U- butt joint*
- d) *Double V- butt joint*
- e) *Double U- butt joint*



Gambar 2.5: Sambungan las tipe *butt joint*

3) Tipe sambungan lain

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



Gambar 2.6: Tipe sambungan las *corner joint*, *edge joint* dan *T-joint*

b. Perhitungan Kekuatan Sambungan Las

1) Tipe *Lap Joint (transverse)*



Gambar 2.7: Sambungan las *tipe lap joint*

Untuk *single fillet*

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

Untuk *double fillet*

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

Panjang leher pengelasan

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

Luas minimum pengelasan

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

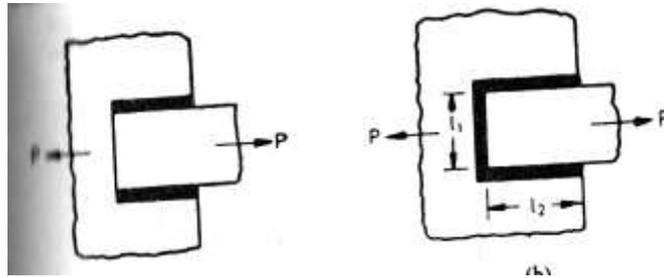
BD = Panjang leher pengelasan (mm)

t = Tebal pelat atau tebal lasan (mm)

l = Panjang lasan (mm)

τ_g = Tegangan geser bahan yang dilas (N/mm^2)

L = Luas minimum lasan (mm^2)

2) Tipe *Lap Joint (parallel)*Gambar 2.8: Sambungan las tipe *lap joint parallel*Untuk *single parallel*

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

Untuk *double parallel*

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

Panjang leher pengelasan

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

Luas minimum pengelasan

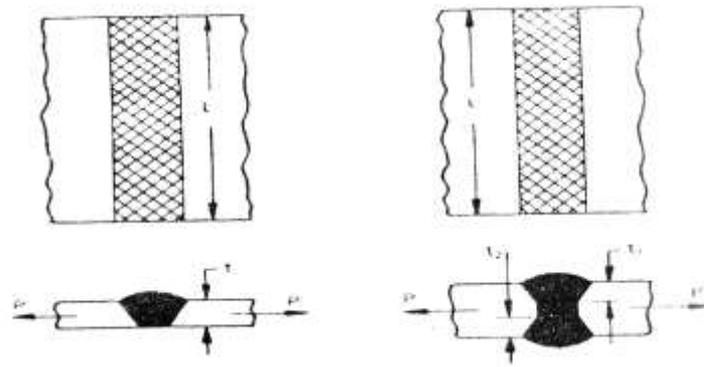
$$L = \frac{t \times l}{\sqrt{2}}$$

BD = Panjang leher pengelasan (mm)

t = Tebal pelat atau tebal lasan (mm)

l = Panjang lasan (mm)

 τ_g = Tegangan geser bahan yang dilas (N/mm^2)L = Luas minimum lasan (mm^2)

3) Tipe *Butt Joint**Single V-Joint**Double V-Joint*Gambar 2.9: Sambungan las tipe *butt joint*Untuk *single V-joint*

$$F = t \times l \times \tau_g$$

Untuk *double V-joint*

$$F = (t_1 + t_2) \times l \times \tau_g$$

 t_1 = Throat thickness top (mm) t_2 = Throat thickness bottom (mm) l = Panjang lasan (mm) τ_g = Tegangan geser bahan yang dilas (N/mm^2)**Tabel 2.3. Nilai-nilai faktor konsentrasi tegangan geser untuk beban dinamik**

<i>Type of Joint</i>	<i>Stress Concentration Factor</i>
1. <i>Reinforced butt joint</i>	1,2
2. <i>Toe of transverse fillet weld</i>	1,5
3. <i>End of parallel fillet weld</i>	2,7
4. <i>T-butt joint sharp corner</i>	2,0

Sumber : (Literatur 4; 25)