

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Pemotong Plat

Mesin pemotong plat adalah suatu alat pemotong plat yang bekerja dengan prinsip memotong.

2.2 Jenis-Jenis Mesin Pemotong Plat

2.2.1 Pemotongan Dengan Mesin *Gullotine*

Mesin *gullotine* terdiri dari 2 (dua) jenis yakni mesin *gullotine* manual dan mesin *gullotine* hidrolik. Mesin *gullotine* manual pemotongan pelat dilakukan dengan tuas penekan yang digerakkan oleh kaki si pekerja. Mesin *gullotine* hidrolik proses pemotongannya digerakkan dengan sistem hidrolik, sehingga kemampuan potong mesin *gullotine* hidrolik ini lebih besar dari mesin *gullotine* manual.

Prinsip kerja mesin *gullotine* ini menggunakan gaya geser untuk proses pemotongan. Pelat yang dipotong diletakkan pada landasan pisau tetap dan pisau atas ditekan sampai memotong pelat. Untuk mengurai besarnya gaya geser sewaktu terjadinya proses pemotongan posisi mata pisau atas dimiringkan, sehingga luas penampang pelat yang dipotong mengecil.



Gambar 2.1 Mesin *Gullotine* (Surya, 2023)

2.2.2 Pemotongan Dengan Gerinda

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Proses kerja pemotongan dilakukan dengan menjepit material pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekkan ke material.



Gambar 2.2 Mesin Gerinda (Teknik Mart, 2020)

2.2.3 Pemotongan Dengan Mesin Gergaji Pita

Pemotongan dengan mesin ini menggunakan gergaji pita sebagai alat potong. Secara singkat, proses kerja mesin gergaji pita ini adalah dengan menggunakan pita besi atau mata gergaji pita yang berputar melalui dua buah roda sebagai poros dan media putarnya, dimana roda tersebut dihubungkan ke motor listrik melalui *Pulley* penggerak, selanjutnya material didorong ke arah mata gergaji pita yang berputar sampai material tersebut terpotong.



Gambar 2.3 Mesin Gergaji Pita (PT. LFC, 2021)

2.3 Pengertian Umum Mesin Gergaji Pita

Mesin Gergaji pita (*Bandsaw*) merupakan salah satu bentuk kemajuan teknologi dibidang pemotongan menggunakan gergaji. Mesin *Bandsaw* adalah jenis mesin gergaji yang ditujukan untuk memudahkan dalam kegiatan pemotongan benda keras melalui gesekan terus menerus secara berputar dari mata besi yang tajam.

2.3.1 Jenis-Jenis Mesin Gergaji Pita

Jenis Mesin Gergaji Pita secara garis besar terbagi menjadi 2, yaitu:

1. Mesin Gergaji Pita Vertikal

Mesin gergaji pita vertikal adalah jenis yang paling umum digunakan memotong objek berbahan keras seperti logam.



Gambar 2.4 Mesin Gergaji Pita Vertikal (PT. LFC, 2021)

2. Mesin Gergaji Pita Horizontal

Mesin gergaji pita horizontal umumnya digunakan untuk memotong logam berukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil. Mesin ini memiliki fungsi serbaguna dengan daya potong yang lebih besar.



Gambar 2.5 Mesin Gergaji Pita Horizontal (PT. LFC, 2021)

2.4 Bahan yang Digunakan

Dalam pembuatan mesin ini bahan yang digunakan yaitu:

1. Plat Besi

Plat besi merupakan sebuah jenis besi yang berbentuk lembaran dan mempunyai penampang atau permukaan rata dalam pembuatannya digunakan sebagai bahan baku dalam membuat berbagai macam peralatan dan perlengkapan dalam membuat kebutuhan industri seperti mesin, badan kendaraan alat transportasi, dan juga banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan kebutuhan.



Gambar 2.6 Plat Besi (Alloysales, 2016)

2. Besi *Hollow*

Besi *hollow* adalah besi berongga (pipa) berbentuk kotak atau disebut juga SHS (*Square Hollow Section*) dan berbentuk persegi Panjang atau RHS (*Rectangular Hollow Section*). Umumnya digunakan untuk konstruksi bangunan seperti pagar, atap kanopi, pintu gerbang, *support* pada pemasangan *plafon* dan Sekarang banyak digunakan untuk rangka mesin.

Besi *hollow* pada alat ini digunakan sebagai kerangka untuk menopang elemen mesin lainnya.



Gambar 2.7 Besi *Hollow* (PT. Wira Griya, 2021)

3. Baut dan Mur

Baut adalah sebuah alat sambung dengan menggunakan besi batang bulat dan berulir, salah satu dari sisinya mempunyai bentuk kepala baut dan ujungnya di pasang mur/pengunci untuk mengunci baut tersebut. Sedangkan mur adalah sebuah alat mekanik yang berbahan dasar campuran logam yang berbentuk segi enam dan ditengahnya terdapat lubang yang ada ulirnya.



Gambar 2.8 Baut dan Mur (Fabiola Febrinasti, 2021)

4. Gergaji Pita (*Bandsaw*)

Gergaji Pita (*Bandsaw*) merupakan pisau pita baja berbentuk panjang dan tipis yang bergerak melalui dua buah roda. Pita baja ini memiliki gigi-gigi kecil yang memotong benda kerja ketika bergerak melalui benda kerja tersebut.



Gambar 2.9 Gergaji Pita (Raja Tools, 2020)

2.5 Dasar-Dasar Perhitungan Mesin

Dalam perencanaan mesin ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan rumus-rumus berikut ini :

2.5.1 Daya Mesin dan Tenaga Penggerak

1. Menghitung Torsi Mesin

$$T = F \times R \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

F = Gaya Potong Gergaji Pita (N)

R = Jari-jari Roda Sepeda (m)

2. Menghitung Daya Mesin

$$P = \frac{T \times n}{9,74 \times 10^5} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

P = Daya Mesin (Watt)

T = Torsi (N.m)

n = Putaran yang diinginkan (Rpm)

3. Menghitung Daya Terencana

$$P_d = f_c \times P \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

f_c = Faktor Koreksi

P = Daya Nominal (Kw)

Tabel 2.1 f_c Daya yang akan Ditransmisikan (Sularoso, Kiyokatsusuga, 2018)

Daya yang akan 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

2.5.2 Sabuk/Belt

Sabuk banyak digunakan karena sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang *relatif* rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk bekerja secara halus dan tidak bersuara, dan memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi lainnya.

a. Kecepatan Sabuk

$$V = \frac{D \times N}{60 \times 1000} \text{ (m/s)} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

V = Kecepatan Sabuk (m/s)

D = Diameter *Pulley* motor (mm)

N = Putaran Motor Listrik (Rpm)

b. Panjang Sabuk

$$L = 2x + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{\pi}{4x}(D_2 - D_1)^2 \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

L = Panjang Sabuk (mm)

x = Jarak Sumbu Poros (mm)

D₁ = Jari-jari *Pulley* Penggerak (mm)

D₂ = Jari-jari *Pulley* yang digerakkan (mm)

2.5.3 *Pulley*

Pulley digunakan untuk mentransmisikan daya dari suatu poros ke poros lain dengan perantara sabuk. Perbandingan kecepatan merupakan kebalikan dari perbandingan diameter *Pulley* penggerak dengan *Pulley* yang digerakkan. Oleh karena itu diameter *Pulley* harus dipilih sesuai dengan perbandingannya.

- Perbandingan Kecepatan *Pulley*

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1} \quad \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

N₁ = Putaran *Pulley* penggerak (Rpm)

N₂ = Putaran *Pulley* yang digerakkan (Rpm)

D₁ = Diameter *Pulley* penggerak (mm)

D₂ = Diameter *Pulley* yang digerakkan (mm)

2.6 Proses Pengerjaan yang digunakan

Ada beberapa pengerjaan yang digunakan untuk membuat mesin pemotong plat baja ringan ini baik dengan menggunakan alat atau mesin.

2.6.1 Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengaruh tekanan atau dapat juga didefinisikan sebagai ikatan *metalurgi* yang ditimbulkan oleh gaya tarik menarik antara atom.

Untuk menghitung waktu pengerjaan pada pengelasan maka dapat menggunakan rumus:

$$t = \frac{L}{V} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

L = Panjang Pengelasan (mm)

V = Kecepatan Pengelasan (mm/det)

2.6.2 Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas dengan mata potong jamak, dimana potongnya berjumlah banyak yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, pengasahan, dan pemotongan.

Untuk menghitung waktu pengerjaan pada gerinda potong maka dapat menggunakan rumus:

a. Putaran pada Mesin

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2.8)$$

b. Proses Pemotongan pada Gerinda Potong

$$T_m = \frac{t_g \times L \times t_b}{s_r \times n} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

t_g = Tebal Mata Gerinda (mm)

L = Panjang bidang pemotongan (mm)

t_b = Ketebalan Benda Kerja (mm)

s_r = Kedalaman Pemakanan (mm)

V_c = Kecepatan Potong (m/menit)

2.6.3 Mesin Bor Tangan

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutar alat pemotongan yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotongan berputar

yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lubang bertingkat, membesarkan lubang, *chamfer*. Namun dalam laporan ini mesin bor berfungsi hanya untuk membuat lubang pada benda kerja.

a. Rumus Perhitungan Mesin :

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2.10)$$

c. Rumus Perhitungan Waktu Pengerjaan :

$$T_m = \frac{L}{s_r \times n} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana :

d = Diameter Mata Bor (mm)

L = Tebal benda yang akan dibor (mm)

Sr = Kedalaman Pemakanan (mm)

Tabel 2.2 Ketetapan Vc (Dadang dkk, 2013)

Nama Bahan	Kecepatan Potong (m/menit)
Aluminium dan Paduan	61,00 – 91,50
Baja Karbon Tinggi – Baja Karbon Karbon Rendah	15,25 – 33,55
Besi Tuang Keras – Lunak	21,35 – 45,75
Kuningan, <i>Bronze</i>	61,00 – 91,50
<i>Stainless Steel</i>	09,16 – 24,40
Tembaga	61,00 – 91,50

2.7 Biaya Sewa Mesin

Dalam menentukan biaya sewa mesin, pengambilan data harga berdasarkan observasi keberapa bengkel dan lama pemakaian sehingga mendapatkan data harga dengan metode wawancara.

Berikut rumus untuk mencari biaya sewa mesin :

$$B_M = T_m \times B \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana :

B_M = Biaya Sewa Mesin (Rupiah)

T_m = Waktu Pengerjaan (Menit)

B = Harga Sewa per Jam (Rupiah)