

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Pemotong Plat

Mesin pemotong plat adalah suatu alat pemotong plat yang bekerja dengan prinsip kerja memotong plat dan prinsip menggunting dengan menggunakan gerinda tangan jenis potong untuk memotong plat dengan berbentuk lingkaran sesuai dengan diameter yang di inginkan.

2.1.1 Proses Pemotongan

Proses pemotongan plat ini dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik pemotongan sesuai kebutuhan masing-masing. Peralatan potong yang digunakan untuk pemotongan plat mempunyai kemampuan pemotongan tersendiri teknik-teknik pemotongan plat ini dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik pemotongan plat dengan peralatan , mesin-mesin potong manual, mesin gunting putar, mesin waktu dan sebagainya.

2.1.2 Jenis-Jenis Mesin Pemotong Pelat

Adapun jenis-jenis mesin pemotong plat bentuk lingkaran adalah sebagai berikut :

a) Pemotongan dengan Gerinda

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Proses kerja pemotongan dilakukan dengan menjepit material pada ragam mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekan ke material. Kapasitas pemotongan yang dapat dilakukan pada mesin gerinda ini hanya terbatas pada pemotongan profil-profil. Profil-profil ini diantaranya pipa, pelat strip, besi siku, pipa stalbush dan sebagainya.



Gambar 2.1 Gerinda

b) Pemotongan dengan Mesin Plasma Cutting

Plasma cutting adalah proses yang digunakan untuk memotong baja atau logam. Dalam proses pemotongan pelat, gas yang terkandung dalam udara yang dikompresi (78% nitrogen, 21% oksigen, 1% argon) ditiup dengan kecepatan tinggi keluar dari nozzle, pada waktu yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari nozzle ke permukaan yang dipotong, kemudian mengubah sebagian dari udara menjadi plasma. Plasma memiliki panas yang cukup untuk melelehkan logam yang dipotong dan mampu bergerak dengan cepat untuk mencairkan logam dari bagian yang dipotong.



Gambar 2.2 Las Plasma Cutting

c) Gergaji

Prinsip kerja dari gergaji adalah Langkah pemotongan kearah depan sedangkan Langkah mundur mata gergaji tidak melakukan pemotongan. Prinsip kerja tersebut sama dengan prinsip kerja mengikir pekerjaan pemotongan dilakukan oleh dua daun mata gergaji yang mempunyai gigi-gigi pemotong.



Gambar 2.3 Gergaji Besi

d) Gunting Pelat

Perkakas tangan yang berfungsi untuk memotong benda kerja/logam tipis yang berupa plat, seng dll. Biasanya gunting ini terbuat dari baja,

bertujuan agar konstruksinya kuat dan juga gunting ini sering digunakan untuk memotong benda-benda yang permukaannya keras.



Gambar 2.4 Gunting Pelat

e) Pahat Potong

Pahat potong digunakan bagian dalam dari sisi pelat, sebab pemotongan bagian dalam pelat ini sulit dilakukan dengan gunting. Prinsip kerjanya pemotongan pelat dengan pahat ini dilakukan diatas landasan pada ragam-ragam meja. Teknik pemotongan ini dapat dilihat seperti pada gambar dibawah. Garis pemotongan diletakkan sejajar dengan catok ragam dan pahat dimiringkan 30° terhadap arah pemotongan.

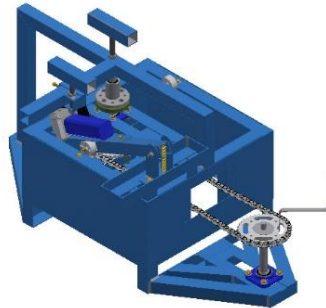


Gambar 2.5 Pahat Potong

2.2 Desain Alat

Alat pemotong pelat berbentuk lingkaran ini digunakan untuk pembuatan palang rambu lalu lintas, pembuatan piringan dan banyak hal lain yang kebanyakan berdiameter 450 mm. Dalam pemotongan pelat tersebut, penulis melihat masih banyak tempat pekerjaan bengkel menggunakan gunting manual yang memakan waktu yang lama dan membutuhkan tenaga manusia yang lebih besar. Disini penulis mendesain sebuah alat

pemotong pelat berbentuk lingkaran yang lebih praktis, cepat pada saat pemotongan dan harga relatif lebih murah serta terjangkau.



Gambar 2.6 Desain Alat

2.3 Pengertian Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Selain untuk memotong logam atau benda kerja sesuai ukuran, proses gerinda ini juga untuk finishing (memperhalus dan membuat ukuran yang akurat pada permukaan benda kerja).

2.3.1 Prinsip Kerja Gerinda

Prinsip kerja dari mesin gerinda ini adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan dimana sebuah batu gerinda digerakkan dengan menggunakan sebuah motor AC.

2.3.2 Fungsi Mesin Gerinda

Adapun fungsi mesin gerinda diantaranya adalah :

1. Memotong benda kerja yang ketebalannya yang tidak relatif tebal.
2. Menghaluskan dan meratakan permukaan benda kerja.
3. Sebagai proses jadi akhir (finishing) pada benda kerja.
4. Mengasah alat potong agar tajam.
5. Menghilangkan sisi tajam pada benda kerja.

2.3.3 Batu Gerinda

Batu gerinda adalah alat yang digunakan untuk mengasah pahat bubut, mata bor, pisau, dan alat potong lainnya. Batu gerinda juga bisa digunakan untuk menghaluskan, meratakan, dan memotong sebuah benda yang keras. Roda gerinda dibuat dari butiran pengasah dan perekat.

Ada dua jenis butiran pengasahan yang digunakan dalam pembuatan roda gerinda yakni :

1. *Aluminium oksid* adalah pengasah yang dibuat dari bijih aluminium (bauksit) yang dipanaskan dalam dapur tinggi listrik dalam suhu yang sangat tinggi (2100°C).
2. *Silikon karbid* dibuat dari pasir silika dan karbon dalam dapur listrik, temperatur dapur yang tinggi mencampurkan silika dan karbon dalam bentuk kristal silikon karbid, kristal-kristal ini dihancurkan dan dipisahkan dengan menggunakan saringan. Pengasah silikon karbit lebih keras dari aluminium oksid dan digunakan untuk menggerinda bahan-bahan keras seperti dan keramik.

2.3.4 Jenis-Jenis Batu Gerinda

Mesin grinda khususnya gerinda (*Angle grinder*) memiliki beragam fungsi dan dapat digunakan untuk berbagai macam permukaan. Tinggal menyesuaikan jenis mata gerinda apa yang digunakan. Adapun jenis-jenis dari batu gerinda adalah:

1) Batu Gerinda Asah

Batu gerinda atau biasa disebut dengan "*Grinding wheel*" berfungsi untuk mengikis permukaan logam, baik pada besi, baja, maupun stainless steel. Spesifikasi jenis batu gerinda biasanya tertera pada label di bagian atas produk.



Gambar 2.7 Batu Gerinda Asah

2) Batu Gerinda Fleksibel

Batu gerinda fleksibel, atau biasa disebut dengan “*Flexible disc*” secara fisik memiliki bentuk seperti batu gerinda asah, namun lebih tipis dengan bagian permukaan memiliki pola atau pattern. Batu gerinda jenis ini biasanya digunakan untuk mengikis permukaan logam khusus pada area-area yang terbatas/sempit. Selain itu batu gerinda fleksibel ini dapat digunakan untuk memotong logam, namun kelemahan yang dihasilkan dari fungsi ini, adalah area yang terpotong akan lebih banyak/lebar daripada dengan menggunakan batu gerinda potong.



Gambar 2.8 Batu Gerinda Fleksibel

3) Batu Gerinda Potong

Batu gerinda potong atau disebut dengan “*Cutting wheel*” memiliki bentuk paling berbeda dibandingkan dengan batu gerinda lainnya. Batu gerinda ini memiliki bentuk yang datar, dengan ketebalan yang dimiliki pada varian produknya mulai dari 3 mm hingga 8 mm. Sesuai dengan fungsinya, batu gerinda potong hanya berfungsi untuk melakukan pemotongan pada media logam, baik untuk besi mildsteel, baja, hingga

stainless steel, dengan tentunya menyesuaikan spesifikasi pada produk tersebut.



Gambar 2.9 Batu Gerinda Potong

4) Sikat Gerinda

Berdasarkan jenisnya produk sikat gerinda (*Steel Wheel Brush*) diciptakan berbeda menjadi 2 bentuk, yaitu rata (*Wheel Wire Brush*), dan berbentuk mangkuk (*Cup Wire Brush*). Fungsi dari sikat gerinda adalah untuk membersihkan bagian-bagian permukaan logam dari adanya kotoran, seperti karat, kerak, serta akibat proses oksidasi pada permukaan logam.



Gambar 2.10 Sikat Gerinda

5) Ampelas gerinda susun (*Flap Disc*)

Ampelas gerinda susun (*Flap Disc*) merupakan alat yang berfungsi untuk mengikis permukaan, baik pada permukaan logam maupun pada permukaan kayu. Proses pengikisan permukaan dengan menggunakan ampelas gerinda susun bertujuan untuk menghasilkan finishing permukaan yang rata dan halus/mengkilap. Selain itu penggunaan ampelas gerinda susun juga dapat menghilangkan bintik-bintik logam yang menempel keras pada permukaan, tanpa membuat hasil pengikisan yang banyak pada permukaan logam tersebut.



Gambar 2.9 Ampelas gerinda susun

2.3.5 Ukuran Butiran Bahan Asah

Berdasarkan besar ukurannya butiran asah dapat dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok kasar, halus, sangat halus, sampai tepung.

Tabel 2.1 Daftar Kelompok Ukuran Butiran Asah

Kasar	Sedang	Halus	Sangat Halus	Tepung
1	30	70	150	280
12	36	80	180	320
14	46	90	220	400
16	60	100	240	500
20	-	120	-	600
24	-	-	-	800
-	-	-	-	1200

Sumber : Modul Teknologi Mekanik II, 2017

2.3.6 Identifikasi Batu Gerinda

Pada setiap batu gerinda pasti terdapat simbol atau tanda yang menyebutkan identitas batu gerinda tersebut. identitas batu berisi informasi, antara lain :

1. Jenis bahan asah
2. Ukuran butiran asah
3. Tingkat kekerasan
4. Susunan butiran asah
5. Jenis bahan perekat

Sebagai contoh data kode dari batu gerinda berikut :

38 A 36 L 5 BE

Artinya :

38 : Kode pabrik

A : Jenis bahan asah (*abrasive*)

A : Aluminium Oxide

B : Silicon Carbide

C : Diamond

36 : Ukuran bahan asah (*abrasive*)

L : Tingkat kekerasan

Sangat Lunak : E, F, G.

Keras : P, Q, R, S.

Lunak : H, I, J, K.

Sangat Keras : T, U, W, Y.

Sedang : L, M, N, O.

5 : Susunan butiran bahan asah (*abrasive*)

Rapat : 0, 1, 2, 3.

Renggang : 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Sedang : 4, 5, 6

V : Jenis *bond*

V : Vitrified

R : Rubber

S : Silicate

B : Resinoid

E : Shellac

cara membaca kode diatas adalah, batu gerinda dengan bahan *abrasive oksida* alumunium dengan ukuran 32 *mesh* dengan susunan sedangdan menggunakan perekat tembikar.

2.4 Pertimbangan Pemilihan Bahan

Dalam setiap pemilihan rancang bangun alat, pertimbangan dalam pemilihan bahan merupakan salah satu syarat yang penting sebelum melakukan perhitungan terhadap kekuatan dari komponen-komponen tersebut. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan antara lain :

2.4.1 Sifat Mekanime Bahan

Sifat mekanime didefenisikan sebagai ukuran kemampuan bahan untuk membawa, menahan gaya atau tegangan pada saat menahan beban yang berada dalam kesetimbangan. Sifat mekanime dalam rancang bangun ini meliputi :

1. Kekuatan

Kekuatan, menyatakan kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa menyebabkan bahan menjadi patah. Kekuatan dalam suatu bahan di bagi menjadi dalam beberapa hal yaitu :

a) Tegangan Normal

Tegangan normal adalah tegangan yang tegak lurus terhadap permukaan benda yang ditimbulkan oleh gaya aksial dan momen lentur.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (2.1, \text{Lit. 13, hal. 50})$$

Keterangan :

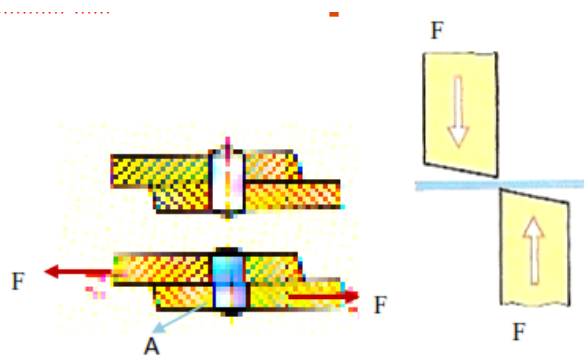
σ = tegangan normal (N/m^2)

F = gaya normal (N)

A = luas penampang (m^2)

b) Tegangan Geser

Tegangan geser terjadi jika suatu benda bekerja dengan dua gaya yang berlawanan arah, tegak lurus sumbu batang, gaya tidak segaris namun pada penampangnya tidak terjadi momen. Tegangan ini banyak terjadi pada konstruksi seperti sambungan keling, gunting, dan sambungan baut.



Gambar 2.11 Tegangan Geser

Sumber (*Teknik Permesinan, 2008*)

2.4.2 Sifat Fisik Bahan

Sifat fisik bahan merupakan kekakuan suatu sifat-sifat material yang bukan disebabkan oleh pembebanan seperti pengaruh bahan, pengaruh pemanasan, pendinginan, dan pengaruh arus listrik yang lebih mengarah pada struktur material. Sifat-sifat fisik bahan ini berupa kekerasan, ketahanan terhadap korosi, titik leleh, dan lain-lain.

2.5 Gaya yang Terjadi Pada Komponen

Dalam perancangan suatu alat tentunya alat tersebut terbagi atas beberapa komponen utama yang kemudian dirakit menjadi satu bagian. Tentunya dalam setiap benda atau alat pasti memiliki suatu komponen atau part-part yang menerima beban dan gayanya pada bagiannya masing-masing.

2.5.1 Momen Bengkok

Momen bengkok adalah daya tahan suatu material untuk menahan beban sehingga tidak terjadi bengkok ataupun patah.

$$Mb = F \times s \quad (2.2, \text{Lit. 12, hal. 40})$$

Momen Inersia Penampang untuk persegi panjang dirumuskan dengan :

$$Ix = b \times h^3/12 \quad (2.3, \text{Lit. 12, hal. 40})$$

Dengan menentukan tegangan normal maksimum :

$$\sigma_{\text{maks}} = \frac{Mb \times \ell}{Ix} \quad (2.4, \text{Lit. 12, hal. 40})$$

Keterangan :

Mb = Momen bengkok (N/mm)

σ_{maks} = Tegangan normal maksimum (N/mm²)

ℓ = panjang momen yang menerima beban (mm)

Ix = momen inersia penampang (mm²)

b = panjang persegi (mm)

h = lebar persegi (mm)

2.5.2 Momen Puntir Poros

Poros merupakan suatu bagian terpenting mesin yang berfungsi untuk memindahkan dan meneruskan daya putaran dari suatu bagian ke bagian lain dalam suatu mesin.

Mencari tegangan puntir yang terjadi :

$$\tau_p = 0,707 \times \frac{\sigma_t}{v} \text{ (N/mm)} \quad (2.5, \text{ Lit. 13, hal. 8})$$

Keterangan :

τ_p = Momen puntir yang terjadi (N/mm²)

σ_{tarik} = Kekuatan tarik (kg/mm²)

v = Faktor keamanan

Menentukan Torsi yang terjadi :

$$T = F \times r \quad (2.6, \text{ Lit. 13, hal. 8})$$

Menentukan poros yang direncanakan :

$$d^3 = \frac{16 \times T}{\pi \times \tau_p} \quad (2.7, \text{ Lit. 13, hal. 8})$$

Keterangan :

τ_p = Tegangan puntir yang terjadi (N/mm²)

T = Torsi (Nmm)

d = diameter poros (mm)

F = Gaya (N)

r = jarak dari titik pusat lingkaran (mm)

2.5.3 Gaya Aksial Baut

Baut dan mur berfungsi sebagai pengikat antar rangka sehingga bisa dilepas pasang.

Tegangan geser yang terjadi pada baut pengikat :

$$F_b = \frac{kb}{kb+km} F \quad (2.8, \text{ Lit. 12, hal. 6})$$

Keterangan :

F_b = Besarnya gaya yang diterima baut (N)

F = Beban atau gaya yang diterima (N)

Kb = konstanta kekakuan baut

K_m = Konstanta kekakuan sambungan (N/mm^2)

Kekakuan baut :

$$k_b = F / b \text{ (N/m)} \quad (2.9, \text{ Lit. 12, hal. 74})$$

Defleksi Baut :

$$\delta_b = \frac{F \times l}{A_b + E} \quad (2.10, \text{ Lit. 12, hal. 74})$$

Menentukan F_s faktor keamanan baut :

$$F_s = \frac{S_y \times \pi (d^2 - d_r^2)}{F_b} \quad (2.11, \text{ Lit. 12, hal. 74})$$

Keterangan :

- k_b = Kekakuan (N/m)
- F = Gaya yang diterima (N)
- δ_b = Defleksi yang terjadi (m)
- E = modulus elastisitas baut (N/m^2)
- A_b = Luas Penampang baut (mm^2)
- S_y = Kekuatan mulur (N/m^2)
- d = diameter nominal baut (mm)
- d_r = diameter tengah baut (mm)

2.5.4 Rantai dan Sproket

Rantai dan sproket merupakan sebuah alat atau mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan suatu daya ataupun kecepatan yang diinginkan. Berikut rumus perhitungan untuk rantai dan sproket :

a) Menentukan jumlah link rantai

$$k = \frac{z_1 + z_2}{2} + \frac{2(x)}{p} + \left(\frac{z_1 - z_2}{2\pi}\right)^2 \times \frac{p}{x} \quad (2.12, \text{ Lit. 4, hal. 3})$$

b) Menentukan panjang rantai

$$L = k \times p \quad (2.13, \text{ Lit. 4, hlm. 3})$$

c) Menentukan diameter sproket

Diameter dalam sproket

$$D = \frac{p}{\sin \frac{180}{z}} \quad (2.14, \text{ Lit. 4, hlm. 3})$$

Diameter luar sproket

$$D_2 = \left\{ 0,6 + \cot \left(\frac{180}{z} \right) \right\} \times p \quad (2.15, \text{Lit. 4, hlm. 3})$$

d) Menentukan *velocity ratio* rantai

$$Z_2 = \frac{n_1 \times z_1}{n_2} \quad (2.16, \text{Lit. 4, hlm. 3})$$

e) Menentukan kecepatan rantai

$$V_r = \frac{\pi \times d \times n}{60} \quad (2.17, \text{Lit. 4, hlm. 3})$$

f) Menghitung *breaking load* rantai

$$W_b = 106(p)^2 \quad (2.18, \text{Lit. 4, hlm. 3})$$

1. Daya yang ditransmisikan rantai

$$P = \frac{W_b \times v}{n \times K_s} \quad (2.19, \text{Lit. 4, hlm. 4})$$

g) Menghitung beban total rantai

Mencari gaya tangensial (F_t) rantai

$$F_t = \frac{P}{v} \quad (2.20, \text{Lit. 4, hlm. 4})$$

Gaya Sentrifugal Rantai (F_c)

$$F_c = m \times V_r^2 \quad (2.21, \text{Lit. 4, hlm. 4})$$

Gaya mengendur rantai (F_s)

$$F_s = K \times m \times g \times x \quad (2.22, \text{Lit. 4, hlm. 4})$$

Gaya total

$$W = F_t + F_c + F_s \quad (2.23, \text{Lit. 4, hlm. 4})$$

h) Faktor keamanan rantai

$$FS = \frac{W_b}{W} \quad (2.24, \text{Lit. 4, hlm. 4})$$

Keterangan :

K_s = service faktor ($k_1 \times k_2 \times k_3$)

K_1 = faktor beban (1 : beban konstan, 1,25 : beban dengan sedikit kejutan, dan 1,5 beban dengan kejutan besar)

K_2 = faktor pelumasan (0,8 : pelumasan kontinyu, 1 : pelumasan tetes, dan 1,5 : pelumasan periodik)

K_3 = faktor pemakaian (0,8 : 8 jam/perhari, 1,25 : untuk pemakaian 16jam/hari, dan 1,5 : pelumasan untuk pemakaian terus menerus)

k = link rantai

p = pitch sproket (mm)

x = jarak antar pusat sproket (mm)

z_1 = jumlah gigi sproket 1

z_2 = jumlah gigi sproket 2

L = panjang rantai (mm)

D = diameter dalam sproket (mm)

n = kecepatan perputaran (rpm)

V = kecepatan rantai (rpm)

W_b = beban *breaking load* rantai (N)

F_c = gaya sentrifugal (N)

F_s = gaya mengendur (N)

F_s = faktor keamanan rantai

2.5.5 Kekuatan Las

Pada kekuatan las memiliki faktor keamanan untuk ketahanan las yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

Untuk menentukan tegangan geser pada lasan yaitu :

$$\tau_{g \text{ izin}} = 0,5 \cdot \frac{\sigma_t}{v} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (2.25, \text{ Lit. 6, hal. 349})$$

Untuk mencari kekuatan pengelasan yaitu :

$$P = t \times l \times \tau_g \text{ (N)} \quad (2.26, \text{ Lit. 6, hal. 350})$$

t disini merupakan tebal lasan yang bisa didapat menggunakan persamaan berikut :

$$t = s \times \sin 45^0 = 0,707 \times s \quad (2.27, \text{ Lit. 6, hal. 349})$$

sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P &= t \times l \times \tau_{g \text{ izin}} \\ &= 0,707 \times s \times l \times \tau_{g \text{ izin}} \end{aligned} \quad (2.28, \text{ Lit. 6, hal. 350})$$

Keterangan :

P = Kekuatan pengelasan (N)

t = Tebal pengelasan (mm)

l = Panjang pengelasan (mm)

τ_g = Tegangan geser (N/mm²)

s = lebar kampuh las (mm), dimana s = tebal pelat

Apabila $F_{total} \leq P$ maka pengelasan aman dan kuat untuk menahan beban gaya yang terjadi.

2.6 Proses Permesinan

Pada proses perancangan ini dibutuhkan beberapa komponen alat permesinan yaitu :

2.6.1 Perhitungan Mesin Bubut

a) Rumus Perhitungan

$$n = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \quad (2.29, \text{Lit. 8, hal. 66})$$

Keterangan :

Vc = Kecepatan mesin (m/menit)

d = Diameter benda kerja (mm)

n = Banyak putaran (rpm)

b) Rumus pemakanan memanjang

$$L = l + la$$

$$Tm = \frac{L}{Sr \times n} \quad (2.30, \text{Lit. 8, hal. 66})$$

c) Rumus pemakanan melintang

$$Tm = \frac{\frac{d}{2} + la}{Sr \times n} \quad (2.31, \text{Lit. 8, hal 67})$$

Keterangan :

Tm = Waktu pengerjaan mesin (menit)

L = Panjang total benda kerja yang dibubut (mm)

Sr = Kedalaman pemakanan (mm/putaran)

n = Kecepatan putaran mesin (rpm)

r = Jari-jari benda kerja

la = jarak pahat ke benda kerja (mm)

l = panjang pemakanan melintang (mm)

2.6.2 Perhitungan Mesin Bor

a) Rumus Perhitungan Putaran Mesin

$$n = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \quad (2.32, \text{Lit. 8, hal. 48})$$

b) Rumus Perhitungan Waktu Pengerjaan

$$T_m = \frac{L}{S_r \times n} \quad (2.33, \text{Lit. 8, hal. 48})$$

Selanjutnya hitung total waktu pengerjaan dengan rumus :

$$T_{\text{total}} = \sum T_{m_{\text{bubut}}} + \sum T_{m_{\text{bor}}}$$

2.6.3 Perhitungan Mesin Bending

Mesin bending merupakan mesin untuk menekuk pelat sesuai dengan derajat yang diinginkan. Berikut rumus perhitungan bertambah panjangnya pelat setelah dibending.

$$L = a + (R1 + q1 \times \frac{s}{2}) \frac{\pi \alpha 1}{180^\circ} + b + \dots \quad (2.34, \text{Lit. 9, hal. 20})$$

Keterangan :

L = panjang bentangan pelat

a,b = panjang bidang pelat a,b

R = radius prnrkukan

q = faktor koreksi

s = tebal pelat

α = sudut penekukan

Tabel 2.2 Faktor Koreksi (Fc)

Radius	5,0	3,0	2,0	1,2	0,8	0,5
Faktor koreksi	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4

Sumber : *Teknologi Mekanika*, 2016