

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Pengertian Rak

Rak adalah suatu tempat yang berfungsi untuk meletakkan barang-barang seperti menyimpan pakaian, buku-buku, arsip-arsip kantor, dokumen-dokumen atau alat-alat perlengkapan rumah tangga lainnya. Selain dari pada itu rak juga mempercantik tata letak ruangan dan akan lebih menghemat penggunaan ruang dari peletakan barang-barang keperluan kita. Maka dari itu peranan Rak cukup penting dalam kehidupan kita.

2.1.2 Macam-macam Rak

1. Rak dari bahan Logam

Rak dari bahan Logam adalah rak yang terbuat dari bahan logam seperti, Baja, dan Aluminium. Rak baja ini biasanya digunakan digudang-gudang penyimpanan atau di bengkel-bengkel untuk menyimpan peralatan bengkel, sedangkan Rak Aluminium digunakan untuk menyimpan peralatan Rumah tangga seperti Buku, Arsip, dokumen-dokumen, peratanan untuk makan dan peralatan yang beratnya relatif lebih ringan. Yang termasuk dalam jenis ini seperti Rak Buku, Rak Baja, dan Rak Aluminium. Berikut ini adalah contoh Rak Baja :



Gambar 2.1 Rak baja

2. Rak Kayu

Rak Kayu adalah Rak yang terbuat dari bahan Kayu, rak ini sering digunakan untuk menyimpan pakaian, trofi penghargaan, dan juga peralatan dapur. Yang termasuk Rak jenis ini seperti Rak/Lemari pakaian, dan rak sepatu. Berikut ini adalah contoh Rak/lemari kayu :



Gambar 2.2 Rak dapur(Khitcen set).

3. Rak Plastik

Rak Plastik adalah rak yang terbuat dari palastik dan sering di gunakan untuk rak Laptop, dan juga untuk rak TV.



Gambar 2.3 Rak TV plastik.



Gambar 2.4 Rak/Lemari Dapur plastik.

2.1.3 Siku Aluminium Penyangga RAK

Siku Aluminium Penyangga RAK adalah perlengkapan pada rak yang digunakan untuk menahan atau menyangga rak.

Penulis memilih materi tentang Rak karena peranan dan Fungsi Rak begitu penting maka penulis bermaksud untuk membahas masalah perencanaan presstoll siku Aluminium penyangga Rak, dengan alasan:

1. Karena sering kali kita melihat posisi Rak yang tidak rapi atau rata pada saat diletakan didekat tembok.
2. Untuk memperkuat Rak sehingga memungkinkan lemari untuk diisi dengan muatan yang sesuai dengan daya tampungnya.
3. Meminimallisir penggunaan ganjal seperti kayu, plastik dan kertas pada bagian bawah lemari karena posisinya suah rata dan kuat karena diberi siku pelat penahan lemari pada bagian kedua ujung atas lemri yang menempel pada tembok.

4. Meminimallisir kemungkinan Rak akan jatuh pada saat ada goncangan atau dorongan.
5. Untuk mengatsi Rak agar tidak jatuh saat diletakkan pada lantai atau pada posisi permukaan yang kurang datar.

Dengan adanya siku Aluminium penyangga Rak ini diharapkan dapat membantu untuk meningkatkan Keamanan dalam memakai rak dan juga membantu mempermudah proses pemasangan Rak pada saat akan digunakan pada dinding rumah atau tembok. Berikut contoh gambar Aluminium penyangga Rak



Gambar Siku 2.5 Alumunium Penahan Lemari.

2.1 Pengertian *Press Tool*

Press tool adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk membentuk dan memotong logam dengan cara penekanan. Bagian atas dari alat ini didukung oleh plat atas sebagai alat pemegang dan pengarah dari *punch* yang berfungsi sebagai *Jig*, sedangkan bagian bawah terdiri dari plat bawah dan *Dies* sebagai pendukung dan pengarah benda kerja yang berfungsi sebagai *fixture*. Proses kerja alat ini

berdasarkan gaya tekan yang diteruskan oleh *punch* untuk memotong atau membentuk benda kerja sesuai dengan geometris dan ukuran yang diinginkan. Peralatan ini digunakan untuk membuat produk secara massal dengan produk output yang sama dalam waktu yang relatif singkat.

2.2 Klasifikasi Press Tool

Ditinjau dari prinsip kerjanya, alat ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu :

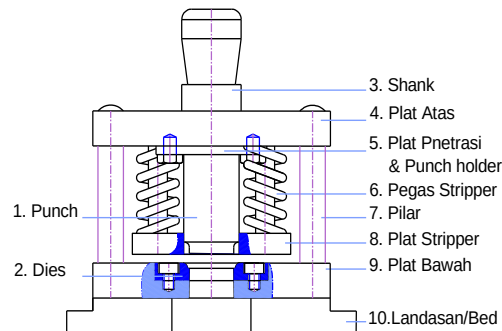
1. ***Simple Tool*** adalah perkakas tekan sederhana yang dirancang hanya melakukan satu jenis pekerjaan pada satu stasiun kerja. Dalam operasinya hanya satu jenis pemotongan atau pembentukan yang dilakukan, misalnya *blanking* atau bending saja.

Keuntungan *simple tool*:

- Dapat melakukan proses pengerjaan tertentu dalam waktu yang singkat.
- Kontruksinya relatif sederhana sehingga mudah proses pembuatannya.
- Menghasilkan kualitas produk lebih terjamin
- Mudah di assembling
- Harga alat relatif murah.

Kerugian *simple tool*:

- Hanya mampu melakukan proses-proses pengerjaan untuk produk yang sederhana sehingga untuk jenis pengerjaan yang rumit tidak dapat dilakukan oleh jenis *press tool* ini.
- Proses pengerjaan yang dapat dilakukan hanya satu jenis saja.

Gambar 2.6 *Simple Tool*

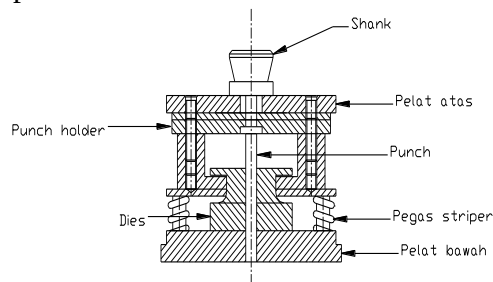
2. **Compound Tool** atau perkakas tekan gabungan adalah perkakas yang dirancang untuk melakukan dua atau lebih jenis pekerjaan dalam satu stasiun kerja, atau mengerjakan satu jenis pekerjaan pada setiap station. Pemakaian jenis alat ini juga mempunyai keuntungan dan kerugian.

Keuntungan *compound tool* :

- Dapat melakukan beberapa proses pengerjaan dalam waktu yang bersamaan pada *station* yang sama.
- Dapat melakukan pekerjaan yang lebih rumit dan hasil produksi yang dicapai mempunyai ukuran yang teliti.

Kerugian *compound tool*:

- Konstruksi *dies* menjadi lebih rumit, dan terlalu sulit untuk mengerjakan material yang tebal.
- Dengan beberapa proses pengerjaan dalam satu *station* menyebabkan perkakas cepat rusak.

Gambar 2.7 *Compound Tool*

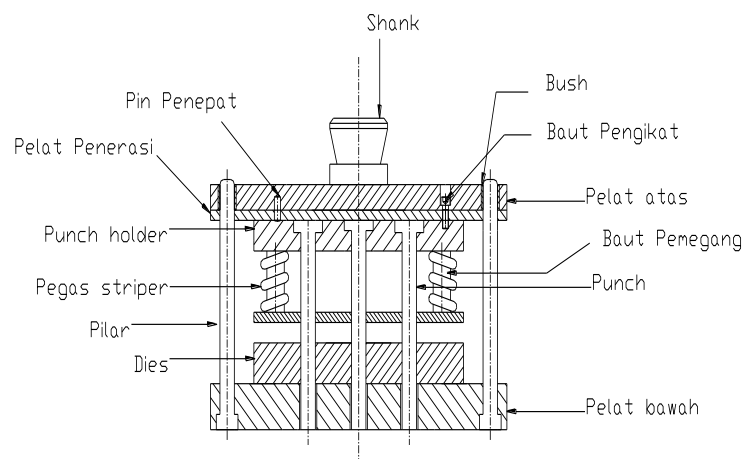
3. *Progressive Tool* atau perkakas tekan adalah perkakas yang dirancang untuk melakukan sejumlah operasi pemotongan atau pembentukan dalam beberapa stasiun kerja. Pada setiap langkah penekanan menghasilkan beberapa jenis pengerjaan dan setiap stasiun kerja dapat berupa proses pemotongan atau pembentukan yang berbeda, misalnya langkah pertama terjadi proses *piercing*, kedua *notching* dan seterusnya.

Keuntungan *progressive tool* :

- Dapat memproduksi bentuk produk yang lebih rumit
- Waktu pengerjaan bentuk produk yang rumit lebih cepat
- Proses produksi lebih efektif
- Dapat melakukan pemotongan bentuk yang rumit pada langkah yang berbeda.

Kerugian *progressive tool*:

- Ukuran alat lebih besar bila dibandingkan *simple tool* dan *compound tool*.
- Biaya perawatan besar.
- Harga relatif lebih mahal karena bentuknya rumit.
- Lebih sulit proses assemblingnya.



Gambar 2.8 *Progressive Tool*

2.3 Jenis-jenis Pengerjaan pada *Press Tool*

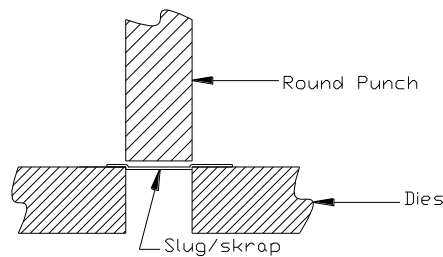
Bentuk dan proses pengerjaan pada *Press Tool* dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu:

1. *Cutting Proses*

Yaitu suatu proses pengerjaan yang dilakukan dengan cara menghilangkan sebagian material atau pemotongan menjadi bentuk yang sesuai dengan keinginan. Adapun proses yang tergolong dalam *cutting tool* ini adalah sebagai berikut :

a. *Pierching*

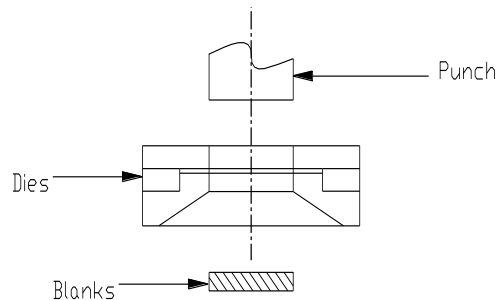
Proses *pierching* adalah proses pembuatan lubang melalui penekanan *punch* pada material.



Gambar 2.9 Proses *Pierching*

b. *Blanking*

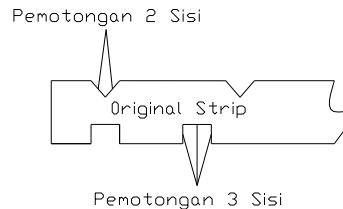
Merupakan proses pengerjaan material dengan tujuan mengambil hasil produksi yang sesuai dengan *punch* yang digunakan untuk menembus atau dengan sistem langkah penekanan.



Gambar 2.10 Proses *Blanking*

c. *Notching*

Notching adalah proses pemotongan oleh *punch*, dengan minimal dua sisi yang terpotong, namun tidak seluruh sisi *punch* melakukan pemotongan.



Gambar 2.11 Proses *Notching*

d. *Parting*

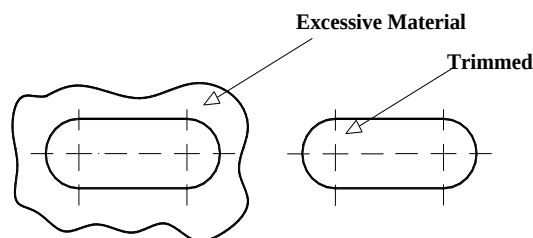
Parting adalah proses pemotongan untuk memisahkan *komponen* melalui satu garis potong atau dua garis potong antara komponen yang satu dengan komponen yang lain.

e. *Shaving*

Shaving merupakan proses pemotongan material dengan sistem mencukur, dengan maksud untuk menghaluskan permukaan hasil proses *Blanking* atau *Pierching* guna mendapatkan ukuran teliti dari hasil pemotongan yang sudah dilakukan terlebih dahulu.

f. *Trimming*

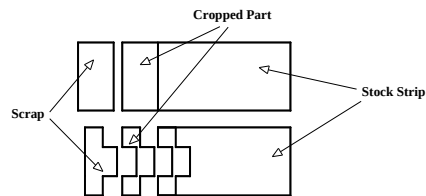
Trimming adalah merupakan proses pemotongan material sisa, guna mendapatkan *Finishing*, ini digunakan untuk memotong sisa penarikan dalam maupun benda hasil penuangan.



Gambar 2.12 Proses *Trimming*

g. *Cropping*

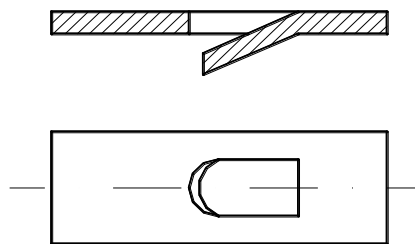
Cropping adalah merupakan proses pemotongan material atau benda kerja tanpa meninggalkan sisa. Proses yang terjadi pada *Cropping* ini sama dengan proses yang terjadi pada *Blanking*, akan tetapi dalam *Cropping* tidak ada bagian yang tertinggal. Benda kerja akan terpotong dan cenderung sudah mempunyai ukuran lebar yang sama dengan ukuran yang diminta serta mempunyai panjang material sesuai dengan jumlah komponen yang diminta. Proses *Cropping* ini digunakan untuk membuat komponen *Blanking* berbentuk sederhana, tidak rumit dan teratur.



Gambar 2.13 Proses *Cropping*

h. *Lanzing*

Lanzing adalah merupakan proses pengerjaan gabungan antara penekukan (*bending*) dan pemotongan (*cutting*). Hasil proses ini berupa suatu tonjolan



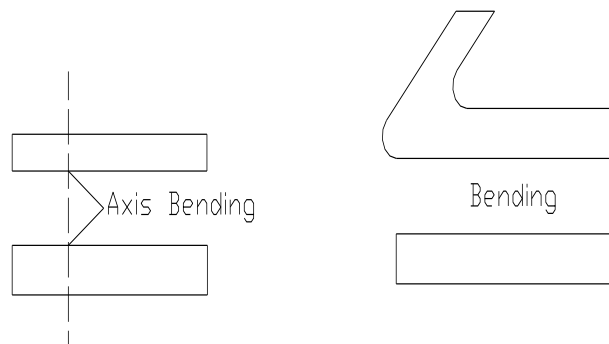
Gambar 2.14 Proses *Lanzing*

2. Forming Proses

Yaitu proses pengerjaan material yang dilakukan tanpa pengurangan atau penghilangan, akan tetapi hanya mengubah bentuk geometris benda kerja. Yang tergolong dalam *forming tool* adalah *bending*, *flanging*, *deep drawing*, *curling* dan *embossing*.

a. Bending

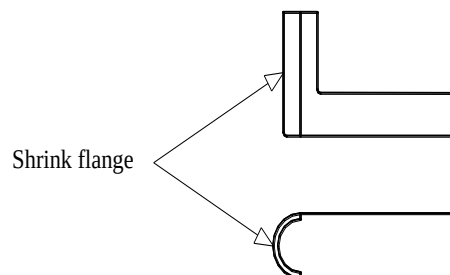
Proses *bending* merupakan proses pembengkokan material sesuai dengan yang dikehendaki.



Gambar 2.15 Proses *Bending*

b. Flanging

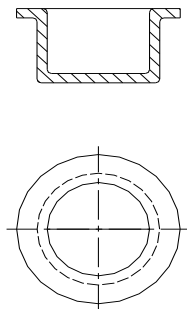
Flanging adalah proses yang menyerupai proses *bending* hanya perbedaanya terletak pada garis bengkok yaitu bukan merupakan garis lurus namun merupakan radius. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.16 Proses *Flanging*

c. *Deep Drawing*

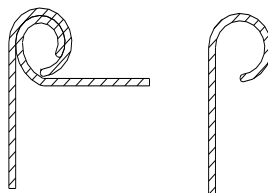
Deep Drawing merupakan proses penekanan benda yang diinginkan dengan kedalaman cetakan sampai batas deformasi plastis. Tujuannya adalah untuk memperoleh bentuk tertentu dan biasanya tebal material akan berubah setelah proses ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.17 Proses *Deep Drawing*

d. *Curling*

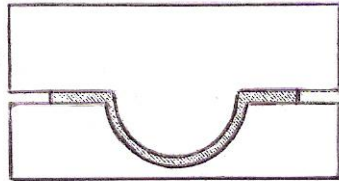
Merupakan pembentukkan profil (menggulung dan melipat) yang dilakukan pada salah satu ujung material.



Gambar 2.18 *Curling*

e. *Embossing*

Embossing merupakan proses pembentukkan contour material pada salah satu atau kedua sisi material tersebut.



Gambar 2.20 *Embossing*

2.4 Komponen Press Tool

Sesuai dengan fungsinya yaitu memotong atau membentuk material dari plat maka harus kuat dan keras. Spesifikasi komponen *press tool* didesain berdasarkan ukuran, bentuk dan material benda kerja dimana hal ini akan berpengaruh terhadap besar gaya yang dibutuhkan guna pemotongan ataupun pembentukan benda kerja tersebut. Adapun nama dan fungsi komponen *Press Tool* dapat diuraikan sebagai berikut :

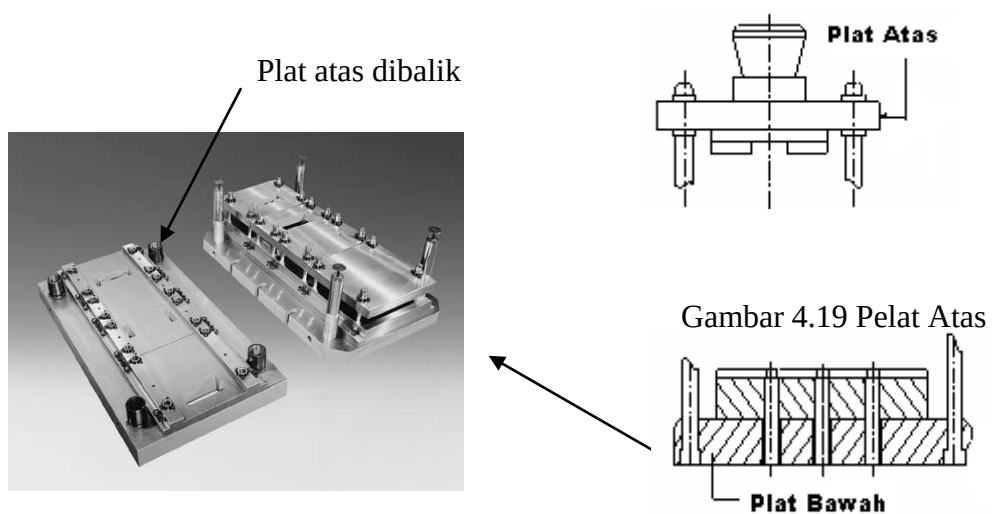
1. Tangkai Pemegang (*Shank*)

Tangkai pemegang merupakan komponen *Press Tool* yang berfungsi sebagai penghubung alat mesin penekan dengan pelat atas. *Shank* biasanya terletak pada titik berat yang dihitung berdasarkan penyebaran gaya-gaya potong dan gaya-gaya pembentukkan dengan tujuan untuk menghindari tekanan yang tidak merata pada pelat atas.

Gambar 2.21 *Shank*

2. Pelat Atas (*Top Plate*)

Merupakan tempat dudukan dari *shank* dan *guide bush* (sarung pengarah).



Gambar 4.19 Pelat Atas

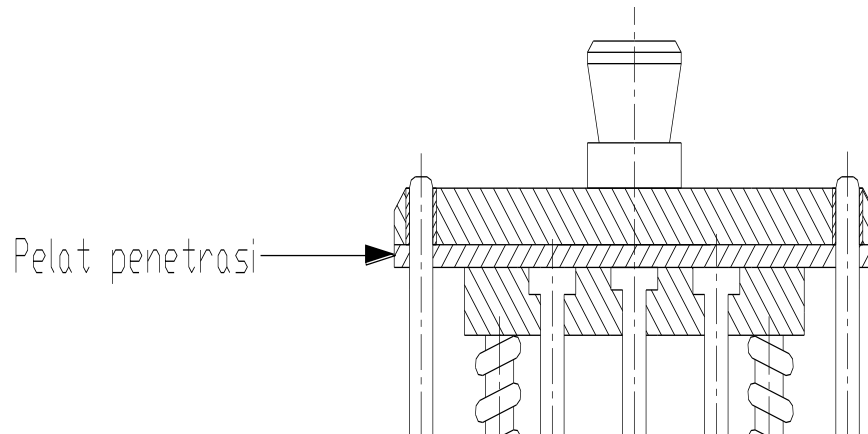
Gambar 2.22 Pelat Bawah

3. Pelat Bawah (*Bottom Plate*)

Pelat bawah merupakan dudukan dari *dies* dan tiang pengarah sehingga mampu menahan gaya bending akibat dari reaksi yang di timbulkan oleh *punch*.

4. Pelat Penetrasi

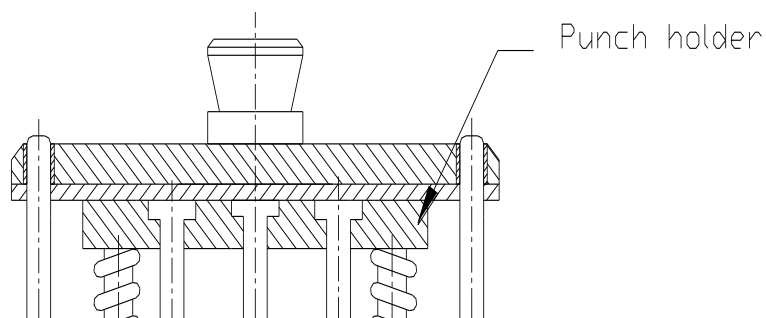
Pelat penetrasi berfungsi untuk menahan tekanan balik saat operasi berlangsung serta untuk menghindari cacat pada pelat atas, oleh karena itu pelat ini harus lebih lunak dari pelat atas.



Gambar 2.23 Pelat Penetrasi

5. Pelat Pemegang *Punch* (*Punch Holder Plate*)

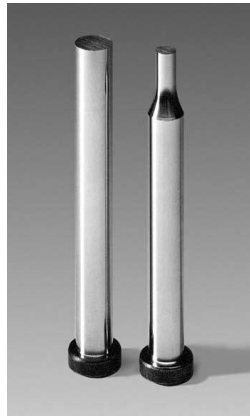
Pelat pemegang *punch* berfungsi untuk memegang *punch* agar posisi *punch* kokoh dan mantap pada tempatnya.



Gambar 2.24 *Punch Holder*

6. *Punch*

Punch berfungsi untuk memotong dan membentuk material menjadi produk jadi. Bentuk *Punch* tergantung dari bentuk produk yang dibuat. Bentuk *punch* dan *dies* haruslah sama. *Punch* haruslah dibuat dari bahan yang mampu menahan gaya yang besar sehingga tidak mudah patah dan rusak. Pada perencanaan alat bantu produksi ini untuk *punch* dipilih bahan Amutits, Assab, HSS dan lainnya yang dikeraskan pada suhu $780 - 820^{\circ}\text{C}$ lalu di *Tempering* pada suhu 200°C agar diperoleh sifat yang keras tetapi masih memiliki kekenyalan.



Gambar 2.25 *Punch*

7. *Tiang Pengarah (Guide Pillar)*

Tiang pengarah berfungsi mengarahkan unit atas, sehingga *punch* berada tepat pada *dies* ketika dilakukan penekanan.



Gambar 2.26 *Pillar*

8. Dies

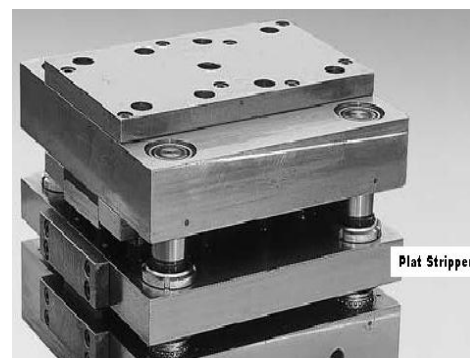
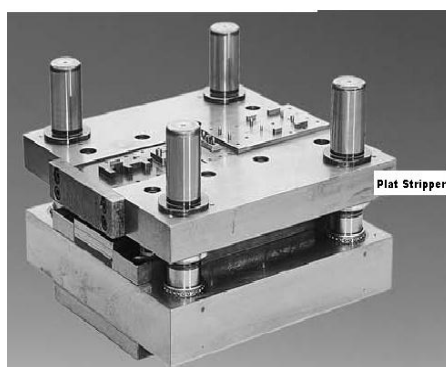
Terikat pada pelat bawah dan berfungsi sebagai pemotong dan sekaligus sebagai pembentuk.



Gambar 2.27 Dies

9. Pelat Stripper

Pelat *stripper* adalah bagian yang bergerak bebas naik turun beserta pegas yang terpasang pada baut pemegangnya. Pelat ini berfungsi sebagai pelat penjepit material pada saat proses berlangsung, sehingga dapat menghindari terjadinya cacat pembentukan permukaan benda kerja seperti kerut dan lipatan, juga sebagai pengarah *punch*.



Gambar 2.28 Pelat Stripper

10. Pegas *Stripper*

Pegas *stripper* berfungsi untuk menjaga kedudukan *striper*, mengembalikan posisi *punch* ke posisi awal, dan memberikan gaya tekan pada *strip* agar dapat mantap (tidak bergeser) pada saat dikenai gaya potong dan gaya pembentukan.



Gambar 2.29 Pegas *Stripper*

11. Baut Pengikat

Baut pengikat berfungsi untuk mengikat *dies* ke pelat bawah dan pelat pemegang *punch* ke pelat atas. Diameter dan panjang baut pengikat disesuaikan dengan ukuran dua komponen yang diikatnya.



Gambar 2.30 Baut Pengikat

Tabel 2.1 Standar Baut Pengikat

Ukuran Baut	Jarak minimum	Jarak maksimum	Tebal Dies
M5	15	50	10 ÷ 18
M6	25	70	15 ÷ 25
M8	40	90	22 ÷ 32
M10	60	115	27 ÷ 38
M12	80	150	> 38

12. Pin Penepat/Pengarah

Pin penepat berfungsi untuk menepatkan *dies* pada pelat bawah dan pelat pemegang *punch* (*Punch holder*) ke pelat atas, sehingga posisi *dies* ke pelat bawah dan posisi pelat pemegang *punch* ke pelat atas dapat terarah dan kokoh.



Gambar 2.31 Pin Penepat

Tabel 2.2 Standar Pin Penepat

Tebal Dies	Minimum Baut	Minimum Pena
19	M8	Φ6
24	M8	Φ8
29	M10	Φ10
34	M10	Φ10
41	M12	Φ12
48	M16	Φ16

13. Sarung Pengarah (Bush)

Sarung pengarah berfungsi untuk memperlancar gerak plat atas terhadap dan mencegah cacat pada pelat atas. Pada perencanaan alat bantu ini biasanya menggunakan bahan kuningan.



Gambar 2.32 Sarung Pengarah

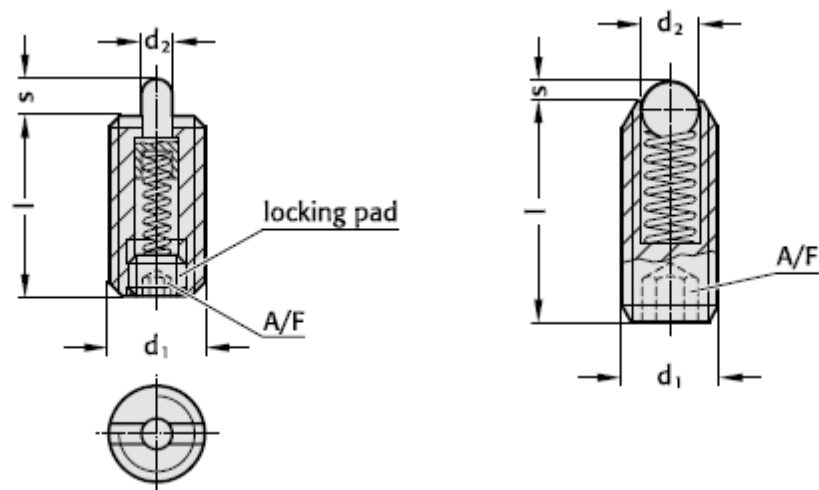
14. Pin/pegas Pelontar

Dalam beberapa proses seperti deep drawing, bending, emboshing dan lainnya, sebagian material masuk ke dalam dies. Untuk mengeluarkan atau menggerakkan benda kerja ke proses berikutnya maka diperlukan pin/pegas pelontar untuk mendorong benda keluar dari dies. Alat ini sering juga digunakan sebagai stopper untuk menjaga jarak pergerakan material ke dalam Press Tool.



Gambar 2.33 Pegas/pin Pelontar

Bagian dalam dari alat ini terdapat ruangan tempat pemasangan pegas



Gambar 2.34 Konstruksi Pegas/pin Pelontar

2.5 Pemilihan Bahan

Dalam membuat dan merencanakan rancang bangun suatu alat atau mesin perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan diproses harus kita ketahui guna meningkatkan nilai produk. Hal ini akan sangat mempengaruhi peralatan tersebut karena jika material tersebut tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan maka akan berpengaruh pada keadaan peralatan dan nilai produknya.

Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancang bangun dan perencanaan alat tersebut. Material yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk, dengan sendirinya sifat-sifat material akan sangat menentukan proses pembuatannya.

2.6 Dasar Perhitungan

Dalam perencanaan rancang bangun ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan teori dan rumus-rumus tertentu. Adapun teori dan rumus-rumus tersebut antara lain :

2.6.1 Gaya Piercing, Blanking dan Notching

$$F_p = 0,8 \cdot U \cdot t \cdot \sigma_m \text{ (N) } \dots\dots\dots (\text{Tool Design 2, hal 93-112})$$

dimana : U : panjang sisi potong (mm)
t : tebal material proses (mm)

σ_m : Tegangan maksimum bahan (N/mm^2)

2.6.2 Gaya Pegas Stripper

untuk cutting $F_{ps} = (5 \div 20)\% \times F_{total} \dots (\text{Tool Design 3, hal 14-26})$

untuk forming $F_{ps} = 0,40 \times F_{total}$ bila tebal plat $t \leq 0,5$ mm

$F_{ps} = 0,30 \times F_{total}$ $t = 0,5 - 1,0$ mm

$$F_{ps} = 0,25 \cdot F_{total} \quad t \geq 1,0 \quad \text{mm}$$

dimana: F_{ps} = Gaya pegas *stripper* (N)

F_t = Gaya Total (N)

2.6.3 Perhitungan Panjang Punch maksimum

$$L_{Maks} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{F_b}} \dots\dots\dots (Tool Design 2, \text{hal } 14-26)$$

dimana: L_{maks} = Panjang *Punch* maksimum (mm)

E = Modulus Elastisitas (N/mm²)

I = Momen Inersia bahan (mm⁴)

F_b = Gaya *punch* maksimum (N)

2.6.4 Perhitungan tebal Plat Atas dan Bawah

$$h = \sqrt{\frac{6 X M_b \max}{b \times \sigma_{bi}}} \dots\dots\dots (Elemen Mesin 1, \text{hal } 42)$$

$$\sigma_{bi} = \frac{\sigma_m}{v} \dots\dots\dots (\text{N/mm}^2)$$

dimana :

h = Tebal pelat atas/bawah (mm)

$M_B \text{ maks}$ = Momen bengkok maksimum (Nmm)

b = Lebar pelat atas yang direncanakan (mm)

σ_{bi} = Tegangan bending izin bahan (N/mm²)

v = Faktor keamanan beban searah (4 – 6)

2.6.5 Perhitungan tebal Die

Tebal *Die* dapat dihitung dari rumus empiris yaitu :

$$H = \sqrt[3]{\frac{F_{tot}}{g}} \dots\dots\dots (die structure and design illustrate, hal 58)$$

dimana : H = Tebal *Die* (mm)
 g = Gravitasi bumi (9,81 m/det²)
 F_{tot} = Gaya total (Kgf)

2.5.6 Perhitungan diameter pilar

$$\tau_g = \frac{F_r}{A} \leq \tau_{gi} \quad F_r = \mu \times F_{tot} \quad A = \pi / 4 \times D^2$$

Ke tiga persamaan di substitusi maka didapat diameter pilar (D) :

$$\text{Diameter Pilar } D = \sqrt{\frac{4 \times \mu \times F_{tot}}{\pi \times \tau_{gi}}} \quad \text{harganya relatif kecil}$$

2.6.6 Clearance Punch dan Die

$$U_s = C.S. \sqrt{\tau_g} \dots\dots\dots (Tool Design II, hal (3-127))$$

dimana : U_s = Kelonggaran tiap sisi (mm)
 D_p = Diameter *Punch* (mm)
 D_d = Diameter lubang *Die* (mm)
 C = Faktor kerja (0,005 ÷ 0,025)
 S = Tebal pelat (mm)
 τ_g = Tegangan geser bahan (N/mm²)

2.6.7 Perhitungan Kedalaman Sisi Potong

$$h = 3 \times s \text{ (bila } s < 2 \text{ mm)}$$

Dimana : h = Kedalaman kelonggaran (mm)
 s = tebal beban (mm)

2.6.8 Rumus Menentukan Diameter Shank

$$F = \frac{ft}{v} \dots\dots\dots(\text{Texbook of Machine Design, hal 2})$$

Dimana : ft = gaya funch (N)

v = faktor keamanan

$$d = \sqrt{\frac{F.4}{\pi .\sigma t}}$$

dimana d = diameter pilar (mm)

F = gaya yang ditahan (N)

σt = tegangan izin bahan (N/mm²)

2.6.8 Perhitungan Waktu Pengerjaan

Dalam pembuatan dan pengerjaan komponen dari *PRESSTOOL* ini dibutuhkan waktu pengerjaan teoritis.

1. Proses Pengerjaan Pada Mesin Bubut

a. Bubut Muka

$$n = \frac{1000.Vc}{\pi .d} \dots\dots\dots(\text{Wessterman tables 1961, hal 102})$$

$$T_m = \frac{R}{sr .n}$$

b. Bubut Rata

$$T_m = \frac{L}{Sr .n} \dots\dots\dots(\text{Wessterman tables 1961, hal 102})$$

Dimana : n = putaran mesin (rpm)

Vc = kecepatan potong (m/mnt)

d = diameter benda kerja (mm)

T_m = waktu pengerjaan (mnt)

R = jari-jari benda kerja (mm)

S_r = kecepatan pemakan (mm/put)

L = panjang benda kerja (mm)

2. Pengerjaan Pada Mesin Miling

Rumus yang digunakan :

$$V = \frac{a \times b \times s}{1000} \dots\dots (Wessterman tables 1961, hal 108)$$

$$s = \frac{V \times 1000}{a \times b} \dots\dots\dots (Wessterman tables 1961, hal 108)$$

$$T_m = \frac{L}{s}$$

Untuk pengerjaan halus

$$L = 1 + d + 4$$

Untuk pengerjaan kasar

$$L = 1 + \frac{1}{2} + d + 2$$

Dimana :

V_c = Kecepatan potong (m/mnt)

d = diameter benda kerja (mm)

T_m = waktu pengerjaan (mnt)

L = panjang Benda Kerja (mm)

s = kecepatan pemakanan (mm/mnt)

a = kedalaman pemakanan (mm)

b = lebar pemakanan (mm)

3. Pengerjaan Pada Mesin Gerinda

a. Untuk gerinda permukaan

$$T_m = \frac{b \cdot l \cdot x}{V_c \cdot 1000 \cdot S_r} \dots\dots\dots(\text{Wessterman tables 1961, hal 108})$$

b. Untuk gerinda cylindrical

$$T_m = \frac{L \cdot x}{S_r \cdot n} \dots\dots\dots(\text{Wessterman tables 1961, hal 108})$$

Dimana :

V_c	=	Kecepatan potong	(m/mnt)
T_m	=	waktu pengerjaan	(mn t)
l	=	panjang Benda Kerja	(mm)
L	=	panjang langkah	(mm)
S_r	=	kecepatan pemakanan	(mm/mnt)
x	=	jumlah pemakanan	(mm)
b	=	lebar benda kerja	(mm)

4. Pengerjaan Pada Mesin Bor

Rumus yang digunakan dalam pengerjaan pada mesin bor adalah:

$$T_m = \frac{L}{S_r \cdot n} \dots\dots\dots(\text{Wessterman tables 1961, hal 102})$$

Dimana :

n	=	putaran mesin	(rpm)
d	=	diameter benda kerja	(mm)
T_m	=	waktu pengerjaan	(mnt)
S_r	=	kedalaman pemakanan	(mm/put)
		$= 1 + 0,3d$	

L = panjang benda kerja (mm)

5. Pengerjaan Pada Mesin Shapping

Rumus yang digunakan dalam pengerjaan pada mesin bor adalah:

$$n = \frac{V_c}{2l} \dots\dots\dots(\text{Wessternan tables 1961, hal 102})$$

Dimana :

n = langkah maju mundur / menit (rpm)

V_c = kecepatan potong

l = panjang langkah maju mundur

2.6.9 Perhitungan Daya yang dihasilkan Alat *Presstool*

$$\text{Daya} = \frac{\text{usaha (W)}}{\text{jumlah produk (menit)}} \dots\dots\dots(\text{presstool 2011, hal 120})$$

$$\text{Usaha} = F_{\text{tot}} \times 0,101 \dots\dots\dots (\text{presstool 2011, hal 120})$$

Dimana :

W = usaha (Watt)

F_{total} = gaya total dari presstool (Nm).