

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSATAKA**

#### **2.1 Alat penepat lubang *Canvas Aerasi* dan *Canvas Aerasi***

Alat penepat canvas aerasi adalah alat yang digunakan untuk melubangi canvas aerasi yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran casing canvas aerasi pada bind.

Alat ini dibuat sesuai dengan ukuran casing canvas aerasi dan juga ukuran serta jarak lubang yang terdapat pada casing canvas aerasi tersebut. Alat ini bekerja dengan tenaga mekanis operator, tidak menggunakan daya listrik pada komponen pelubangnya, akan tetapi memakai daya listrik pada komponen punchnya, disini kami memakai sebuah heater agar bisa melubangi canvas aerasi tersebut. Cara mengoperasikan alat ini sangatlah mudah sehingga siapa saja bisa mengoperasikannya.

Untuk proses pengerjaannya sangatlah mudah, operator hanya perlu menyalakan heater nya terlebih dahulu, kemudian tunggu heater tersebut sampai pada panas yang kita inginkan, dan arahkan sesuai dengan lobang yang telah dibuat pada plat pengarah, untuk melubangi satu lobang pada canvas tersebut mesin ini memerlukan waktu lebih kurang 20 detik. Dengan menggunakan suhu punchnya berkisar 300-350 derajat celsius.

##### **2.1.1 Definisi Alat Penepat (jig and fixture)**

Jig and fixture merupakan “perkakas bantu” yang berfungsi untuk memegang dan atau mengarahkan benda kerja sehingga proses manufaktur suatu produk dapat lebih efisien. Selain itu jig and fixture juga dapat berfungsi agar kualitas produk dapat terjaga seperti kualitas yang telah ditentukan. Dengan jig & fixtures, tidak diperlukan lagi skill operator dalam melakukan operasi manufaktur, dengan kata lain pengerjaan proses manufaktur akan lebih mudah untuk mendapatkan kualitas produk yang lebih tinggi ataupun laju produksi yang lebih tinggi pula.

*Jig* dan *fixture* adalah piranti pemegang benda kerja produksi yang digunakan dalam rangka membuat penggandaan komponen secara akurat. Hubungan dan kelurusan yang benar antara alat potong atau alat bantu lainnya, dan benda kerja mesti dijaga. Untuk melakukan ini maka dipakailah *jig* atau *fixture* yang didesain untuk memegang, menyangga dan memposisikan setiap bagian sehingga setiap pengeboran, pemesinan dilakukan sesuai dengan batas spesifikasi.

*Jig* didefinisikan sebagai piranti/peralatan khusus yang memegang, menyangga atau ditempatkan pada komponen yang akan dimesin. Alat ini adalah alat bantu produksi yang dibuat sehingga ia tidak hanya menempatkan dan memegang benda kerja tetapi juga mengarahkan alat potong ketika operasi berjalan. *Jig* biasanya dilengkapi dengan *bushing* baja keras untuk mengarahkan mata gurdi/bor (drill) atau perkakas potong lainnya. Pada dasarnya, *jig* yang kecil tidak dibaut/dipasang pada meja kempa gurdi (drill press table). Namun untuk diameter penggurdian diatas 0,25 inchi, *jig* biasanya perlu dipasang dengan kencang pada meja.

*Fixture* adalah peralatan produksi yang menempatkan, memegang dan menyangga benda kerja secara kuat sehingga pekerjaan pemesinan yang diperlukan bisa dilakukan. Blok ukur atau *feeler gauge* digunakan pada *fixture* untuk referensi/setelan alat potong ke benda kerja (gambar 1B). *Fixture* harus dipasang tetap ke meja mesin dimana benda kerja diletakkan

### **2.1.2 Definisi Canvas Aerasi**

*Canvas* adalah sejenis kain yang memiliki serat tebal dan sifatnya sangat kuat, *Canvas aerasi* merupakan salah satu komponen dari *bind* mesin *roto packer*, yang mana *canvas* tersebut berfungsi untuk memecah gumpalan semen yang tersimpan pada *bin* agar bisa turun memasuki mesin *rotary packer*. *Canvas* tersebut akan diberi tekanan angin dan mendorong semen masuk kedalam mesin *rotary packer*. *Canvas* ini terdapat 4 buah pada setiap *bind* dimana dalam 1 *canvas* terdapat 18 lubang baut.

## 2.2 Pengertian alat penepat (jig and fixture)

Jig dan Fixtures adalah perangkat atau perlengkapan yang berfungsi untuk membantu proses pengerjaan bagian yang sama pada suatu komponen secara masal, sehingga mengurangi upaya yang diperlukan untuk mengerjakan bagian yang sama dan meningkatkan kepresisian hasil akhir pada produk serta meningkatkan laju produksi.

Jika suatu produk atau benda akan diproduksi dalam bentuk dan ukuran yang identik secara masal, pada umumnya menggunakan perangkat atau alat bantu untuk memegang dan menempatkan bahan yang akan di proses (raw material) agar dapat dilakukan proses manufaktur secara berulang. Alat bantu yang digunakan tersebut dapat berupa Jig dan fixture atau bahkan digunakan secara bersamaan.

## 2.3 Klasifikasi jig and fixture

ditinjau dari prinsip kerjanya *jix and fixture* dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu:

1. Jig fixture standar

Jenis ini dipakai untuk berbagai benda kerja berbentuk geometris sejenis ruang yang ada untuk menempatkan spare part biasanya sudah distandardkan. Selain itu, jenis jig dan fixture ini membutuhkan penyesuaian antara proses kerja itu sendiri. Contohnya untuk penambahan atau penyetelan elemen.

2. Jig fixture modular

Merupakan kombinasi pada komponen-komponen standar tertentu yang tidak banyak membutuhkan pekerjaan lanjut untuk menyesuaikan bentuk benda kerja geometri dengan jenis pekerjaan tertentu yang diinginkan karena itu, solusi ini biasanya dapat meminimalisir biaya produksi jika meminimalisir biaya produksi jika memungkinkan untuk diaplikasikam

### 3. Jig fixture khusus

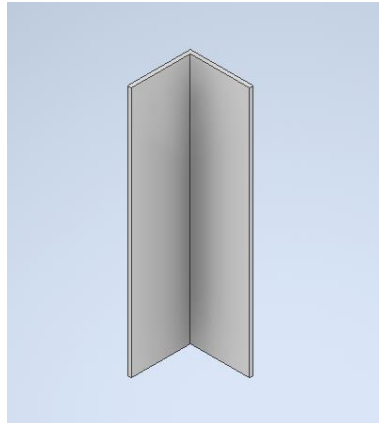
Biasanya dikonstruksikan pada benda kerja dan proses pengerjaan tertentu. Adapun pembagian jenis jig dan fixture adalah pada benda kerja yang panjang dan jig dan fixture untuk pemakaman peralatan yang satu ini biasanya diperlukan untuk meletakkan posisi sekaligus mencekam spare part industri dalam proses frais

## 2.4 Komponen alat penepat

Sesuai dengan fungsinya yaitu memotong atau membentuk material dari plat harus kuat dan keras. Spesifikasi komponen Alat penepat 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. Kaki alat penepat

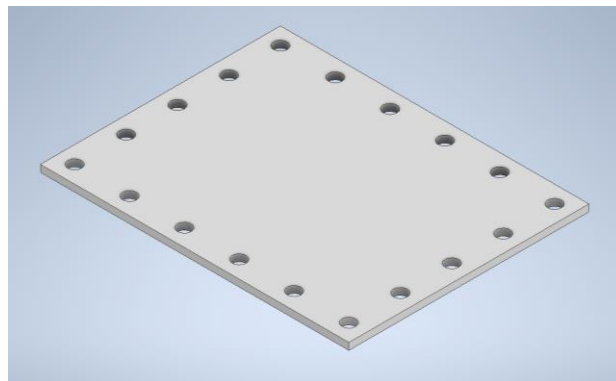
Kaki alat penepat adalah sebuah struktur yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang disambung -sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangka kokoh. Konstruksi rangka bertugas mendukung beban atau gaya yang bekerja pada sebuah sistem tersebut. Beban tersebut harus ditumpu dan diletakan pada peletakan tertentu agar dapat memenuhi tugasnya. Dengan kata lain kaki kaki tersebut adalah sebuah tumpuhan agar mesin tidak bergerak atau berpindah dan tetep berdiri kokoh.



Gambar 2.1 Kaki alat penepat

## 2. Plat Bawah

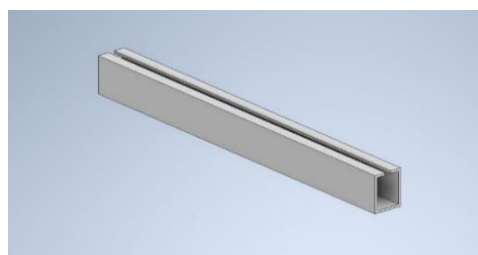
Plat bawah merupakan dudukan dari *dies* dan tiang pengarah sehingga mampu menahan gaya akibat dari reaksi yang ditimbulkan oleh *punch*.



Gambar 2.2 Plat bawah

## 3. Rel *Sliding* Plat Bawah

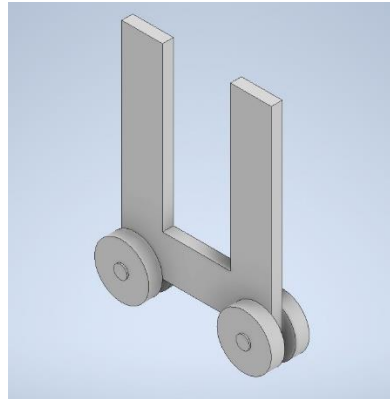
Rel *sliding* plat bawah adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk mengarahkan bagian plat atas beserta *punch* pada plat *stripper* dengan gerakan ke kiri atau kekanan.



Gambar 2.3 Rel *Sliding Plat* bawah

4. *Tiang As Sliding Plat Atas*

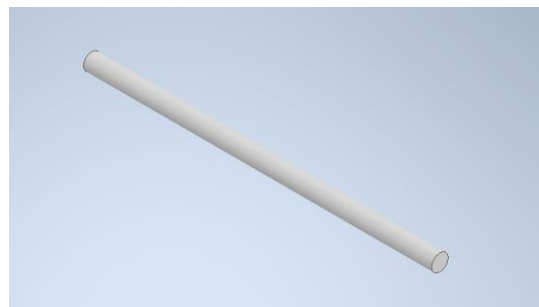
*Tiang as sliding plat* atas ini berfungsi sebagai kaki dari as sliding plat atas, atau sebagai rangka tumpuhan dari bagian komponen dari as sliding, plat atas, dan beberapa komponen lain nya.



Gambar 2.4 *Tiang as sliding plat atas*

5. *As Sliding Plat Atas*

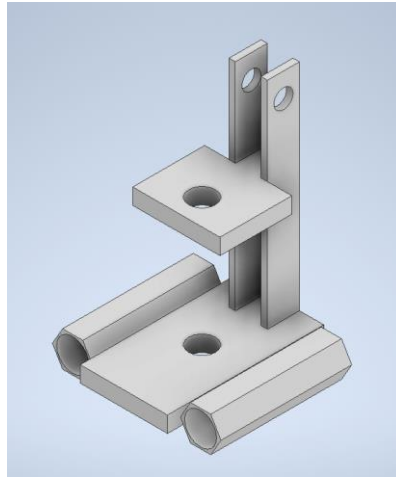
*As sliding plat* atas merupakan suatu bagian yang berfungsi sebagai rel atau lintasan plat atas beserta *punch*, serta berfungsi untuk mengarahkan *punch* sesuai dengan ukuran *dies* yang telah dibuat pada plat *stripper* bahan yang kami gunakan adalah sebuah aluminium batangan dengan Ø19mm.



Gambar 2.5 *As sliding plat atas*

6. *Plat Atas*

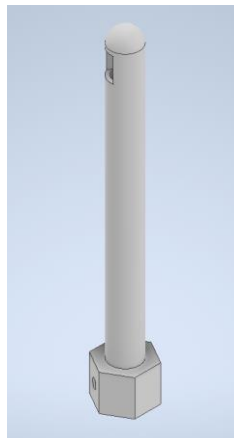
Merupakan tempat dudukan dari Tangkai pemegang *punch*, pegas *stripper* dan juga tuas penekan.



Gambar 2.6 plat atas

#### 7. Tangkai Pemegang *Punch*

Tangkai pemegang merupakan komponen *press tool* yang berfungsi sebagai pemegang *punch*, tangkai pemegang ini juga berfungsi sebagai tumpuhan dari tuas penekan pada saat proses penekanan serta akan berbalik keposisi semula karena di berikan pegas *stripper*.



Gambar 2.7 Tangkai Pemegang *Punch*

#### 8. Pegas *Stripper*

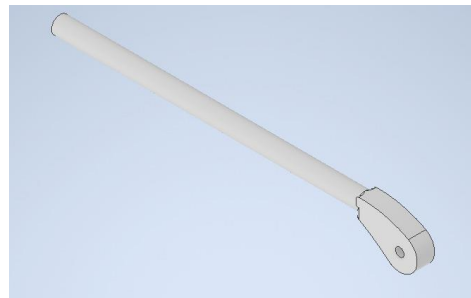
Pegas *stripper* berfungsi untuk menjaga kedudukan *stripper*, mengembalikan posisi *punch* ke posisi awal, dan memberikan gaya tekan pada *strip* agar dapat mantap (tidak bergeser) pada saat dikenakan gaya potong dan gaya pembentukan.



Gambar 2.8 Pegas *stripper*

#### 9. Tuas Penekan

Tuas penekanan adalah suatu komponen dari mesin *press tool* yang berfungsi sebagai tumpunan tangan operator dalam proses penekanan, tuas ini akan diberikan tekanan sesuai dengan kekuatan dari operator tersebut yang kemudian akan mendorong tuas pemegang serta *punch* untuk melubangi *canvas aerasi* tersebut.



Gambar 2.9 Tuas Penekanan

#### 10. *Punch*

*Punch* berfungsi untuk memotong, membentuk, atau melubangi material menjadi produk jadi, bentuk *punch* tergantung dari bentuk produk yang akan dibuat. Bentuk *punch* dan *dies* haruslah sama. *Punch* haruslah dibuat dari bahan yang mampu menahan gaya yang besar sehingga tidak mudah patah dan tidak rusak. Pada perencanaan *press tool* ini untuk *punch* dipilih dari bahan tembaga sehingga penyebaran panas dari *heater* tersebar rata dan juga maksimal.





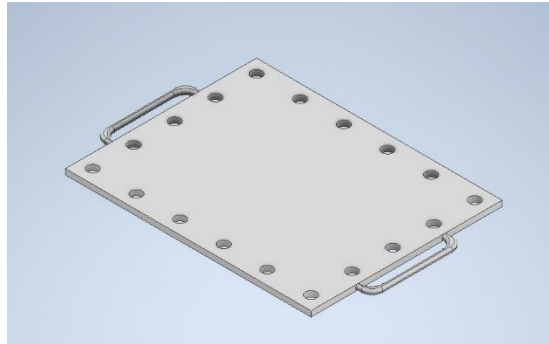
Gambar 2.10 Heater



Gambar 2.11 Heater dan selongsong

### 11. Plat Stripper

*Plat stripper* pada mesin ini berbeda pada *plat stripper* pada mesin mesin alat penepat pada umumnya, karena pada mesin ini *plat stripper* yang kami gunakan tidak terhubung pada komponen mesin alat penepat ini, sehingga operator harus memasangnya secara manual, ketika *canvas* telah di letakkan pada mesin alat penepat ini, barulah operator akan meletakkan *plat stripper* tersebut di atasnya, plat ini berfungsi sebagai plat penjepit material pada saat proses berlangsung, sehingga dapat menghindari terjadinya cacat permukaan benda kerja seperti kerut dan lipatan, juga sebagai pengarah punch.



Gambar 2.12 Plat stripper

## 12. Thermostat

*Thermostat* adalah suatu komponen yang berfungsi sebagai sebuah alat untuk mengukur dan mengatur keluaran panas dari heater yang kami pakai pada mesin *press tool* ini.



Gambar 2.13 *Thermostat*

## 13. Baut

Pada perencanaan ini terdapat 2 baut yaitu pada bagian tuas dan juga pada bagian tangkai pemegang *punch*.



Gambar 2.14 Baut

## 2.5 Pemilihan bahan untuk komponen alat penepat

Dalam membuat dan merancang rancang bangun suatu alat/mesin perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan di proses 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 di proses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk dengan sendirinya sifat-sifat material akan sangat menentukan proses pembentukan.

### 2.5.1 Faktor-faktor pemilihan material

Adapun hal-hal yang harus kita perhatikan dalam pemilihan material dalam pembuatan suatu alat yaitu:

1. Kekuatan Material

Yang dimaksud dengan kekuatan material adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada, baik kekuatan tarik dan beban lentur.

2. Kemudahan Mendapatkan Material

Dalam pembuatan rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material yang di perlukan ada dan mudah mendapatkannya. Hal ini

dimaksudkan apabila terjadi kerusakan sewaktu-waktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk pergantian alat lebih mudah sehingga alat dapat berproduksi dengan cepat pula.

3. Fungsi dan komponen

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan bentuknya, oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

4. Harga bahan relatif murah

Untuk membuat komponen yang direncanakan maka diusahakan agar material yang digunakan untuk komponen tersebut harganya semurah mungkin dengan tidak mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat, dengan demikian pembuatan komponen tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi dari pembuatan alat tersebut.

5. Daya guna yang efisien

Dalam pembuatan komponen permesianan perlu juga diperhatikan penggunaan material yang seefisien mungkin. Dimana hal ini tidak mengurangi fungsi dari komponen yang akan dibuat. Dengan cara ini maka material yang akan digunakan untuk pembuatan komponen tidak akan terbuang dengan percuma dengan demikian dapat menghemat biaya produksi, oleh karena itu diperlukan sebuah perhitungan ukuran mentah dari material untuk mengefisienkan penggunaan material dan meminimalkan bahan yang terbuang,

6. Kemudahan proses produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen, karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan memakan banyak waktu untuk memproses material tersebut. Yang akan menambah biaya produksi. Untuk itu perlu direncanakan aliran proses yang baik agar proses produksi berjalan dengan baik dan mudah untuk menekan biaya produksi.

### 2.5.2 Pemilihan material pada komponen komponen *alat penepat*

Berdasarkan faktor-faktor pemilihan material maka pada komponen-komponen *press tool* harus dipilih bahan yang sesuai, adapun komponen-komponen tersebut adalah:

#### 1. Plat Atas

Menurut Budiarto (2001), plat atas adalah tempat untuk menempelnya seluruh komponen *assembly* atas. Material yang dipilih untuk plat atas adalah AISI 1010, dengan tegangan tarik  $37 \text{ kg/mm}^2$ .

#### 2. Plat Bawah

Menurut Budiarto (2001), plat bawah merupakan tempat pengikatan dies dan bagian yang diikat pada meja mesin press. Meterial yang digunakan untuk plat bawah AISI 1010.

#### 3. *Punch*

Menurut Budiarto (2001), *Punch* merupakan bagian yang melakukan proses pemitingan dan pembentukan pada steip sesuai dengan pasangan pada dies. Material yang dipilih sama dengan material dies yaitu amutit S yang kekerasannya pada suhu 780-820C, lalu di tempering pada suhu 200c agar diperoleh sifat yang keras tetapi masih memiliki kekenyalan.

#### 4. Pilar

Menurut Budiarto (2001), pilar berfungsi untuk mengarahkan plat *assembly* atas dan *assembly* bawah agar tetap terjaga kelurusannya pada saat melakukan pengerjaan. Material yang dipilih adalah AISI 1010.

#### 5. Shank

Menurut Budiarto (2001) shank adalah komponen yang menghubungkan mesin *press* dengan *assembly* atas dan berfungsi mendistribusikan daya yang diberikan oleh mesin *press* yang diubah menjadi gaya potonng ataupun gaya pembentukan. Material yang di pilih adalah AISI 1010.

#### 6. Pegas

Menurut Budiarto (2001), pada perencanaan *press tool* ini pegas yang digunakan adalah pegas striper yaitu, pegas yang berfungsi 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, di pergunakan pegas standar *fibro*.

## 7. Baut

Pada perencanaan ini terdapat satu baut yang kami gunakan, yaitu baut pengikat, baut pengikat ini berfungsi untuk menigkat tuas dari mesin *press tool* tersebut.

## 2.6 Dasar-dasar perhitungan *alat penepat*

Dalam Perencanaan ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan teori dan rumus-rumus tertentu. Adapaun teori dan rumus-rumus tersebut antara lain:

### 2.6.1 Rumus mencari gaya-gaya perencanaan

Untuk mencari gaya-gaya yang bekerja pada suatu rancang bangun benda. Adapun gaya-gaya yang terjadi:

#### 1. Gaya Tekan Pada Tuas

Besar gaya tekan pada tuas bergantung pada jarak antara pangkal tuas, bagian yang ditekan dan juga panjang tuas penekanan, dimana:

$$\Sigma m = 0$$

$$F = (l_1 + l_2) - F_p \cos \theta \quad l_1 = 0$$

$$F = \frac{F_p \cdot \cos \theta \cdot l_1}{(l_1 + l_2)}$$

Dimana:

F = Gaya yang terjadi

F<sub>p</sub> = Gaya Pegas

l<sub>1</sub> = Panjang pangkal tuas ke titik tekan

l<sub>2</sub> = Panjang titik tekan ke ujung tuas

cos θ = sudut sumbu tuas ke benda yang ditekan

#### 2. Gaya Pegas *Stripper*

$$F_p = k \cdot x$$

$$k = \frac{F}{x}$$

Dimana:

Fp = Gaya Pegas

k = Konstanta pegas

x =  $x_1 - x_2$

=  $x_2$  = panjang akhir pegas (m)

$x_1$  = panjang mula-mula pegas (m)

## 2.7 Dasar Perhitungan Waktu Permesinan

Dalam Pembuatan dan pengerjaan komponen dari *press tool* ini dibutuhkan waktu pengerjaan teoritis.

### 1. Proses Pengerjaan mesin bubut

#### a. Bubut muka

$$n = \frac{1000.Vc}{\pi .d}$$

$$tm = \frac{r}{Sr .n}$$

Dimana:

n = Putaran poros utama/benda kerja (rpm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

d = Diameter benda kerja (mm)

tm = Waktu pemotongan

r = Jari-jari benda kerja (mm)

Sr = Gerak makan (mm/menit)

#### b. Bubut luar

$$n = \frac{1000.Vc}{\pi .d}$$

$$tm = \frac{L}{Sr .n}$$

Dimana:

n = Putaran poros utama/benda kerja (rpm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

- $d$  = Diameter benda kerja (mm)  
 $t_m$  = Waktu pemotongan  
 $L$  = Panjang benda kerja (mm)  
 $s_r$  = Gerak makan (mm/menit)

## 2. Pengerjaan mesin bor

Rumus yang akan kita gunakan dalam pengerjaan pada mesin bor adalah:

$$t_m = \frac{L}{s_r \cdot n}$$

$$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot d}$$

Dimana:

- $n$  = Putaran Mesin (rpm)  
 $v$  = Kecepatan Potong (m/menit)  
 $d$  = Diameter benda kerja (mm)  
 $t_m$  = Waktu pengerjaan mesin (menit)  
 $L$  = Kedalaman pemakanan (mm)  
 $= 1 + 0,3d$   
 $S_r$  = Ketebalan Pemakanan (mm/putaran)

Tabel 2.1 Keteteapan kecepatan pengeboran dan pembubutan ( $V_c$ )

Nama Bahan	Kecepatan Potong (m/menit)
Aluminium dan paduan	61.00 – 91.50
Baja Karbon Tinggi- baja karbon rendah	15.25 – 33.55
Besi tuang keras - lunak	21.25 – 45.75
Kuningan, bronz	61.00 – 91.50
Stainless steel	09.16 – 24.40
Tembaga	61.00 – 91.50

(Dadang dkk, 2013)



## 2.8 Dasar perhitungan biaya produksi

### 1. Biaya Material

Harga materil yang digunakan ditentukan dari berat material tersebut. Untuk mengetahui berat material yang digunakan dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$W = V \times \rho$$

Dimana:

W = Massa bahan (kg)

V = Volume bahan (mm<sup>3</sup>)

$\rho$  = Massa jenis bahan (kg/mm<sup>3</sup>)

Sedangkan untuk mengetahui harga material dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$TH = Hs \times W$$

Dimana:

TH = Total harga per material (rupiah)

HS = Harga satuan Per Kg

W = Massa material (Kg)

### 2. Biaya Listrik

Untuk menentukan biaya pemakaian listrik dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$B = Tm \times B_L \times P$$

Diamana:

B = Biaya Listrik (Rp)

Tm = Waktu Permesinan (Jam)

B<sub>L</sub> = Biaya pemakaian listrik = ....

P = Daya Mesin (Kw)

### 3. Biaya Operator

Dalam menentukan herga operator harus sesuai denganstandar upah yang telah ditetapkan.

$$BO = S \times T$$

$$S = \frac{UMP}{JK}$$

Dimana:

BO = Biaya Operator

S = Upah / jam

T = Total Pengerjaan (jam)

UMP = Upah Minimum Provinsi Sumatera Selatan .....

JK = Jam kerja dalam sebulan (Terhitung Senin – sabtu 8 jam)

4. Biaya Sewa Mesin

Rumus yang digunakan antara lain:

$$BM = T_m \times B$$

Dimana:

BM = Harga sewa mesin (Rp)

T<sub>m</sub> = Waktu permesinan (Jam)

B = Harga sewa mesin/jam (Rp)

5. Biaya Tak terduga

Biaya tak terduga dikenakan sebesar 15% dari biaya material dan sewa mesin.

$$= 15\%(\text{Biaya material} + \text{Biaya sewa mesin})$$

6. Total biaya Produksi

Biaya produksi dari press tool ini adalah akumulasi dari biaya material, biaya listrik, biaya sewa mesin, dan biaya operator.

$$= \text{Biaya material} + \text{Biaya Sewa Mesin} + \text{Biaya Oparator} + \text{Biaya tal terduga.}$$