

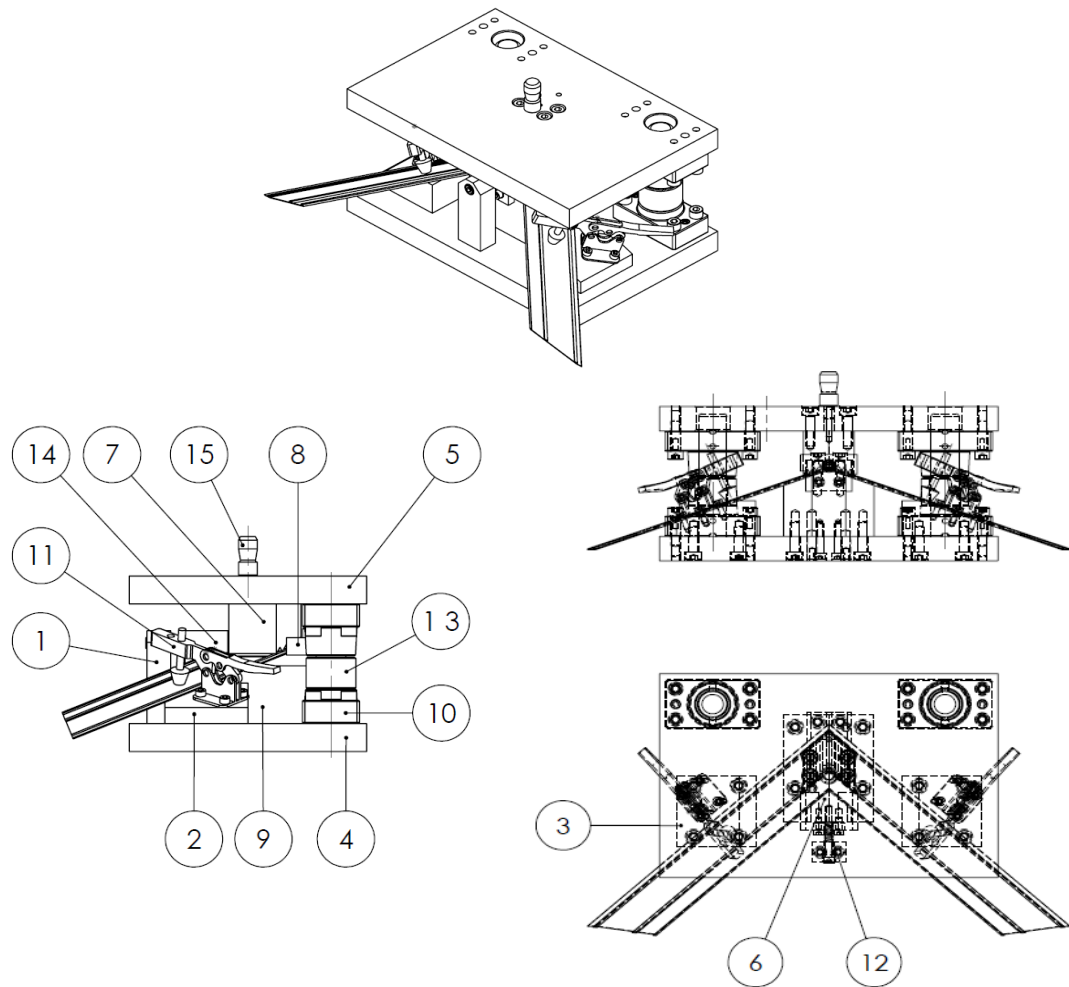
# BAB IV

## PEMBUATAN *PRESS TOOL DIFFUSER DUCTING*

### 4.1 Proses Pembuatan *Press Tool Diffuser Ducting*

Pembuatan *press tool difuser ducting* melalui beberapa tahapan proses pemesinan, baik secara konvensional maupun cnc, berikut akan di jelaskan tahapan proses pemesinan pada proses pembuatan part *press tool diffuser ducting*.

#### 4.1.1 Bagian - Bagian *Press Tool Diffuser Ducting*.



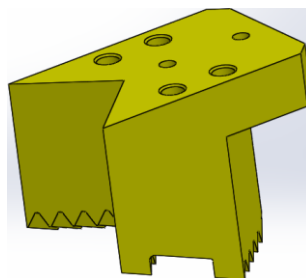
Gambar 4.1 *Press Tool diffuser Ducting*

Tabel 4.1 Daftar *Part*

Jumlah	Nama Bagian	Pos	Ukuran jadi	Ket
2	Pena <i>Dies</i>	26	8H7	no
2	Pena <i>Punch</i>	25	8H7	
2	Baut inbus <i>stopper</i>	24	M8 x 20	
1	Baut inbus penahan lokatordepan	23	M6 x 50	
2	Baut <i>inbus sliding lokator</i> depan	22	M5 x12	
8	Baut inbus <i>toggle</i>	21	M5 x12	
16	Baut <i>inbus guide bush</i> set	20	M8 x 35	
4	Baut <i>inbus puch</i>	19	M8 x 30	
4	Bautinbus <i>dies</i>	18	M8 x 30	
8	Baut inbus dudukan <i>toggle</i>	17	M8 x 25	
2	Baut inbus penahan pegas	16	M6 x 30	
1	<i>Shank</i>	15	n16X46	
1	Sliding lokator depan	14	50 x 36 x36	
2	<i>Ring setting</i>	13	n27X42	
1	Pegas	12	WB 10 -25	MISUMI
2	<i>Toggle</i>	11	HH350	MISUMI
2	<i>Guid post set</i>	10	MYP 25-120	MISUMI
1	<i>Dies</i>	9	105X80X65	
1	<i>Stopper</i>	8	40 x 30 x15	
1	<i>Punch</i>	7	60.86x45.25x42.90	
1	Lokator depan	6	40x30x15	
1	<i>Upper plate</i>	5	300x200x24	
1	<i>Lower plate</i>	4	300x200x24	
1	<i>Mirror dudukan toggle</i>	3	70x70x35	
1	Dudukan <i>toggle</i>	2	70x70x35	
1	Penahan pegas	1	80x30x20	

Gambar dan tabel di atas menunjukan susunan beserta daftar *part* yang akan dibuat, Namun ada beberapa *part part* standar dan banyak dijual dipasaran sehingga tidak membutuhkan proses pembuatan.

#### 4.1.2 Proses Pembuatan Punch



Gambar 4.2 *Punch*.

Tahapan pemesinan untuk *Punch*, sebagai berikut :

1. FR (Frais), Benda dari *raw material* difrais balok untuk mendapatkan dimensi kasar, dan untuk kesikuan benda. BK di cekam di ragum, ukuran dilebihkan untuk proses gerinda datar.
2. GD (Gerinda datar) memasukan dimensi agar pada proses selanjutnya didapat hasil yang lebih presisi.
3. BOK, Bor benda untuk bakalan baut pengikat ke *upper plat*, dan pena penepat.
4. CNC, proses profil *punch*, BK di klem di ragum kemudian bentuk profil yang dapat di bentuk di *cnc milling*.
5. HT, benda dikeraskan hingga mencapai 58 – 60 HRC
6. CNC, untuk membentuk bagian gerigi dan sudut lancip digunakan proses CNC, untuk mempermudah pengerjaan dan hasil yang bagus.

Tabel 4.2 *Operation Plan*.

<b>OPERATION PLAN</b>	
Nama Bagian : <i>PUNCH</i>	Ukuran Kasar : 53 x 68 x 80
No. Bagian : -	Kekerasan : 58 - 60 HRC
Bahan : SKD11	Jumlah : 1
<b>No</b>	<b>Proses</b>
✓	

101		Pelajari gambar dan periksa bahan
102		<i>Setting mesin frais</i>
104		Cclamping BK dengan <i>ragum</i>
105	N8	frais <i>facing</i> tebal 53.9 mm
110	N8	frais <i>panjang</i> 75.5 mm
115	N8	frais <i>lebar</i> 64 mm
120	N8	Debured sisi tajam
125	N8	Setting mesin gerinda datar
135		Clamping benda dengan meja magnet
140	N6	Geinda permukaan benda menjadi tebal 53.7mm
145		<i>Debured</i> sisi tajam
202		<i>Benda kerja di balik kesisi berlawanan</i>
205	N6	<i>Gerinda sisi bawahnya masukan ukuran 53.4<sup>-0.1</sup></i>
304		<i>Cekam benda kerja menggunakan ragum pada kedua sisi yg telah di gerinda</i>
305	N6	Gerinda permukaan menjadi lebar 63, 8
310		Debured benda kerja
302		Setting mesin bor (BOK)
304		Clamping benda kerja dengan ragum
305		Borbenda kerja sesuai kordinat gambar
310		Debured bendakerja.
315	N8	Tap lubang dengan tap sesuai gambar
402		<i>Setting tungku flame hardening dan tempering</i>
405		<i>Flame Hardening-Tempering</i> hingga tercapai kekerasan 58-60 HRC
501		Periksa benda kerja
502		Setting mesin cnc milling
504		Cekam benda kerja dengan ragum

505	N8	Machining profil yang bisa di bentuk
510		Debured benda kerja
602		Setting mesin wirecut
604		Clamp bendakerja dengan clamp setting. Dan cek kelurusan dengan dial indikator
605	N8	Proses gerigi sesuai profil pada gambar
701		Buka dan putar balik benda kerja ke sisi berlawanan
704		Setting mesin wirecut
705		Proses profil V.
801		Periksa banda kerja.

## 4.2 Estimasi Waktu Pemesinan

Yang dimaksud waktu pemesinan disini adalah waktu perkiraan yang dijadikan sebagai acuan untuk perhitungan dari waktu proses pemesinan. Berikut ini adalah contoh perhitungan waktu pemesinan komponen dari *press tool diffuser ducting*. Yang meliputi proses :

1. Milling
2. Gerinda datar
3. BOK (bor kordinat)
4. CNC

Nama bagian : Punch

Ukuran raw material : 53 x 68 x 80

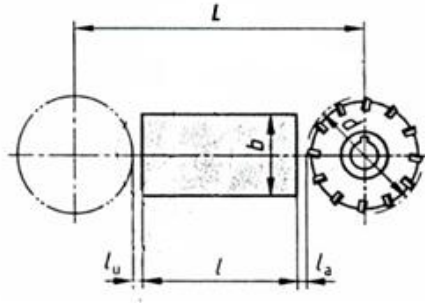
Ukuran jadi : 48,4 x 63,57 x 75

### 4.2.1 Proses Frais

#### a. Frais panjang hingga ukuran 75,5

Material alat potong : carbide	Feed per gigi ( fz )	:	0,1	mm/gigi
Material benda kerja : SKD 11	Panjang benda kerja ( l )	:	80	mm
Ukuran awal : 53 x 68 x 80	Potongan awal ( la )	:	5	mm

Ukuran jadi	: 50 x 64,5 x 76	Kedalaman potong ( a )	: 1	mm
Vc	: 130 m/min	Jumlah operasi ( i )	: 5	
Diameter cutter ( d )	: 60 mm	Potongan lebih (lu)	: 5	mm
Jumlah gigi ( z )	: 5			



**Gambar 4.3** Proses *Frais*

Panjang lintasan pemotongan

Kecepatan putar cutter (rpm)

$$(L) = l + d + l_a + l_u$$

$$n = \frac{Vc}{\pi \times d} = \frac{90 \times 1000 \text{ mm/min}}{\pi \times 60 \text{ mm}} = 477,464 \text{ put/min}$$

$$= 80 + 60 + 5 + 5 = 240 \text{ mm}$$

Kecepatan pergeseran meja (mm/min)

Waktu pemotongan (menit)

$$u = f_z \cdot z \cdot n$$

$$t_h = \frac{L \cdot i}{u} = \frac{240 \text{ mm} \times 5}{477,464 \text{ mm/min}} = 2,51 \text{ menit}$$

$$= 0,2 \cdot 5 \cdot 477,464 = 477,464 \text{ mm/min}$$

—

### **b. Frais lebar hingga ukuran 64**

Material alat potong	: carbide	Feed / gigi (fz)	: 0,2	mm/gigi
Material benda kerja	: SKD11	Panjang benda kerja (l)	: 68	mm
Ukuran awal	: 53 x 68 x 80	Potongan awal ( l <sub>a</sub> )	: 5	mm
Ukuran jadi	: 50 x 64,5 x 76	Kedalaman potong ( a )	: 1	mm
Vc	: 90 m/min	Jumlah operasi ( i )	: 4	Diameter
cutter ( d )	: 60 mm	Potongan lebih (lu)	: 5	mm
Jumlah gigi ( z )	: 5			

**Panjang lintasan pemotongan**

$$(L) = l + d + l_a + l_u$$

$$= 68 + 60 + 5 + 5 = 138 \text{ mm}$$

**Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$n = \frac{V_c}{\pi \times d} = \frac{90 \times 1000 \text{ mm/min}}{\pi \times 60 \text{ mm}} = 477,464 \text{ put/min}$$

**Kecepatan pergeseran meja (mm/min)**

$$u = s_z \cdot z \cdot n$$

$$= 0,2 \cdot 5 \cdot 477,464 = 477,464 \text{ mm/min}$$

**Waktu pemotongan (menit)**

$$t_h = \frac{L \cdot i}{u} = \frac{138 \text{ mm} \times 4}{477,464 \text{ mm/min}} = 1,16 \text{ menit}$$

—

**c. Frais tebal hingga ukuran 50,5**

Material alat potong : carbide

Feed / gigi ( fz ) : 0,2 mm/gigi

Material benda kerja : SKD11

Panjang benda kerja ( l ) : 53 mm

Ukuran awal : 53 x 68 x 80

Potongan awal ( l<sub>a</sub> ) : 5 mm

Ukuran jadi : 50 x 64,5 x 76

Kedalaman potong ( a ) : 1 mm Vc

: 90 m/min

Jumlah operasi ( i ) : 3

Diameter cutter ( d ) : 60

Potongan lebih ( l<sub>u</sub> ) : 5 mm

Jumlah gigi ( z ) : 5

**Panjang lintasan pemotongan****Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$(L) = l + d + l_a + l_u$$

$$n = \frac{V_c}{\pi \times d} = \frac{90 \times 1000 \text{ mm/min}}{\pi \times 60 \text{ mm}} = 477,464 \text{ put/min}$$

$$= 53 + 60 + 5 + 5 = 123 \text{ mm}$$

**Kecepatan pergeseran meja (mm/min)****Waktu pemotongan (menit)**

$$u = s_z \cdot z \cdot n$$

$$t_h = \frac{L \cdot i}{u} = \frac{123 \text{ mm} \times 3}{477,464 \text{ mm/min}} = 0,77 \text{ menit}$$

$$= 0,2 \cdot 5 \cdot 477,464 = 477,464 \text{ mm/min}$$

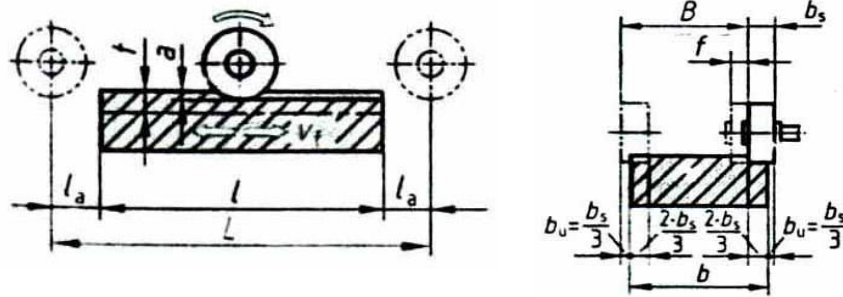
—

**Total waktu frais = 2,51 + 1,16 + 0,77 = 4,44 menit**

## 4.2.2 Proses Gerinda Datar

### a. Gerinda panjang hingga ukuran 75 mm

Material benda kerja	: SKD11	Tebal pemotongan	: 0,5 mm
Ukuran awal	: 50,5 x 64 x 75,5	Kedalaman pemotongan(a)	: 0,01mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,5 x 75	Lebar penggerindaan (B)	: $b - 1/3.bs$
Jarak bebas (la)	: 20		: $50,5 - 1/3.30$
Kecepatan pergerakan (vf)	: 10 m/min		: 40,5 mm
Tebal batu gerinda(bs)	: 30 mm	sorong per langkah (s)	: $2/3 . 30 = 20$ mm



Gambar 4.4 Proses Gerinda datar

#### Panjang lintasan total ( L )

$$L = l + 2 \cdot l_a = 50 + 2 \cdot 20$$

$$= 90 \text{ mm}$$

#### Jumlah langkah ( nw )

$$nw = \frac{vf}{L} = \frac{10 \times 1000 \text{ mm}/\text{min}}{90 \text{ mm}} = 111,11 \text{ l}/\text{min}$$

#### Jumlah pemotongan ( i )

$$i = \frac{t}{a} = \frac{0,5 \text{ mm}}{0,01 \text{ mm}} = 50$$

#### Waktu penggerindaan ( th )

$$th = \frac{B \times i}{nw \times s} = \frac{40,5 \times 50}{111,11 \times 20} = \mathbf{0,91 \text{ menit}}$$

### b. Gerinda lebar hingga ukuran 63,57 mm.

Material benda kerja	: SKD11	Tebal pemotongan	: 0,43 mm
Ukuran awal	: 50,5 x 64 x 75,5	Kedalaman pemotongan (a)	: 0,01 mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,57 x 75	Lebar penggerindaan (B)	: $b - 1/3.bs$
Jarak bebas ( la )	: 20 mm		: $75 - 1/3.30$
Kecepatan pergerakan ( vf )	: 10 m/min		: 65 mm
Tebal batu gerinda( bs )	: 30 mm	sorong per langkah (s)	: $2/3 . 30$ mm



**Panjang lintasan total ( L )**

$$L = 1 + 2 \cdot l_a = 75 + 2 \cdot 20 = 115 \text{ mm}$$

**Jumlah pemotongan ( i )**

$$i = \frac{t}{a} = \frac{0,43 \text{ mm}}{0,01 \text{ mm}} = 43$$

**Jumlah langkah ( nw )**

$$nw = \frac{vf}{L} = \frac{10 \times 1000 \text{ mm}/\text{min}}{115 \text{ mm}} = 86,95 \text{ l}/\text{min}$$

**Waktu penggerindaan ( th )**

$$th = \frac{B \times i}{nw \times s} = \frac{65 \times 43}{86,95 \times 20} = \mathbf{1,6 \text{ menit.}}$$

**c. Gerinda tinggi hingga ukuran 48,4 mm.**

Material benda kerja	: SKD11	Tebal pemotongan	: 2,1 mm
Ukuran awal	: 50,5 x 64 x 75,5	Kedalaman pemotongan (a)	: 0,01 mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,57 x 75	Lebar penggerindaan (B)	: b - 1/3.bs
Jarak bebas (la)	: 20 mm		: 75 - 1/3.30
Kecepatan pergerakan (vf)	: 10 m/min		: 65 mm
Tebal batu gerinda(bs)	: 30 mm	sorong per langkah (s)	: 2/3.30 = 20

**Panjang lintasan total ( L )**

$$L = 1 + 2 \cdot l_a = 75 + 2 \cdot 20 = 115 \text{ mm}$$

**Jumlah pemotongan ( i )**

$$i = \frac{t}{a} = \frac{2,1 \text{ mm}}{0,01 \text{ mm}} = 210$$

**Jumlah langkah ( nw )**

$$nw = \frac{vf}{L} = \frac{10 \times 1000 \text{ mm}/\text{min}}{115 \text{ mm}} = 86,95 \text{ l}/\text{min}$$

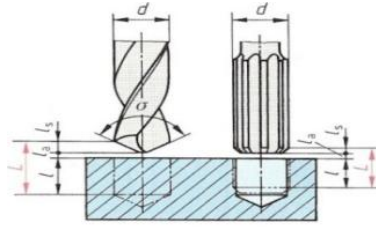
**Waktu penggerindaan ( th )**

$$th = \frac{B \times i}{nw \times s} = \frac{65 \times 210}{86,95 \times 20} = \mathbf{7,84 \text{ menit.}}$$

$$\mathbf{Waktu total penggerindaan = 0,91 + 1,6 + 7,84 = 10,35 \text{ menit.}}$$

**4.2.3 Proses Bor****a. center drill ; 6 lubang**

Material alat potong	: HSS	Diameter center drill ( d )	: 4 mm
Material benda kerja	: SKD11	Kedalaman potong ( l )	: 7 mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,57 x 75	Jarak bebas mata bor ( la )	: 5 mm
Vc	: 18 m/min	Feeding (s)	: 0,07 mm/put
Jumlah operasi ( i )	: 1 kali / lubang	ls = 0,3 . d(bor sudut 118~)	= 1,2 mm



**Gambar 4.5** Proses Bor tak tembus

**Panjang total pengeboran**

$$L = l + l_s + l_a$$

$$= 7 + 1,2 + 5 = 13,2 \text{ mm}$$

**Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$n = \frac{V_c}{\pi \times d}$$

$$= \frac{18 \times 1000 \text{ mm}/\text{min}}{\pi \times 4 \text{ mm}} = 1432,39 \text{ put}/\text{min}$$

**Waktu**

**pemotongan (menit)**

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{13,2 \text{ mm} \times 1}{1432,39 \times 0,07} = 0,13 \text{ menit}$$

**0,13 menit x 6 lubang = 0,65 menit**

**b. Bor Ø 6,8 mm tak tambus ; 4 lubang**

Material alat potong : HSS	Diameter mata bor (d) : 6,8mm
Material benda kerja : SKD11	Kedalaman potong ( l ) : 25mm
Ukuran jadi : 48,4 x 63,57 x 75	Jarak bebas mata bor ( la ) : 5 mm
Vc : 18 m/min	Feeding (s) : 0,13 mm/put
Jumlah operasi ( i ) : 5 kali	ls = 0,3. d(bor sudut 118~) : 2,04 mm

**Panjang total pengeboran**

$$L = l + l_s + l_a$$

$$= 25 + 2,04 + 5 = 32,04 \text{ mm}$$

**Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$n = \frac{V_c}{\pi \times d}$$

$$= (18 \times 1000 \text{ mm}/\text{min}) / (\pi \times 6,8 \text{ mm}) =$$

$$842,58 \text{ put}/\text{min}$$

**Waktu pemotongan (menit)**

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{32,04 \text{ mm} \times 5}{842,58 \times 0,13} = 1,46 \text{ menit}$$

**1,46 menit x 4 lubang = 5,85 menit.**

**c. Bor Ø 4,7 mm tak tembus ; 2 lubang**

Material alat potong	: HSS	Diameter mata bor ( d )	: 4,7 mm
Material benda kerja	: SKD11	Kedalaman potong ( l )	: 12 mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,57 x 75	Jarak bebas mata bor ( l <sub>a</sub> )	: 5 mm
V <sub>c</sub>	: 18 m/min	Feeding ( s )	: 0,13 mm/put
Jumlah operasi ( i )	: 5 kali	l <sub>s</sub> = 0,3. d(bor sudut 118~)	: 1,41 mm
( l <sub>u</sub> )	: 5 mm		

**Panjang total pengeboran**

**Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$L = l + l_s + l_a$$

$$n = \frac{V_c}{\pi \times d}$$

$$= 15 + 1,41 + 5 = 21,41 \text{ mm}$$

$$= (18 \times 1000 \text{ mm/min}) / (\pi \times 4,7 \text{ mm}) = 1219 \text{ put/min}$$

**Waktu pemotongan (menit)**

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{21,41 \text{ mm} \times 5}{1219 \times 0,13} = 0,67 \text{ menit.}$$

**d. Counter sink 2 x 45° 6 lubang**

Material alat potong	: HSS	Diameter center drill ( d )	: 16 mm
Material benda kerja	: SKD11	Kedalaman potong ( l )	: 1 mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,57 x 75	Jarak bebas mata bor ( l <sub>a</sub> )	: 5 mm
V <sub>c</sub>	: 18 m/min	Feeding ( s )	: 0,16 mm/put
Jumlah operasi ( i )	: 1 kali / lubang	l <sub>s</sub> = 0,52. d(bor sudut 90~)	: 8,32 mm

**Panjang total pengeboran**

**Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$L = l + l_s + l_a$$

$$n = \frac{V_c}{\pi \times d}$$

$$= 1 + 8,32 + 5 = 14,32 \text{ mm}$$

$$= (18 \times 1000 \text{ mm/min}) / (\pi \times 16 \text{ mm}) = 358 \text{ put/min}$$

**Waktu pemotongan (menit)**

$$t_h = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{14,32 \text{ mm} \times 1}{358 \times 0,16} = 0,25 \text{ menit}$$

$$0,25 \text{ menit} \times 6 = 1,5 \text{ menit.}$$

**e. Reamer Ø 5H7 mm tak tembus ; 2 lubang**

Material alat potong	: HSS	Diameter mata bor (d)	: 5 H7
Material benda kerja	: SKD11	Kedalaman potong (l)	: 10mm
Ukuran jadi	: 48,4 x 63,57 x 75	Jarak bebas mata bor ( la )	: 5mm
Vc	: 8 m/min	Feeding (s)	: 0,15
Jumlah operasi ( i )	: 1 kali / lubang	ls = 0,1 x 5= 0,5 mm	
( lu )	: 5 mm		

**Panjang total pengeboran**

$$= 10 + 0,5 + 5 = 15,5 \text{ mm}$$

**Kecepatan putar cutter (rpm)**

$$= (8 \times 1000 \text{ mm/min}) / (\pi \times 5 \text{ mm})$$

$$= 509,29 \text{ put/min}$$

**Waktu pemotongan (menit)**

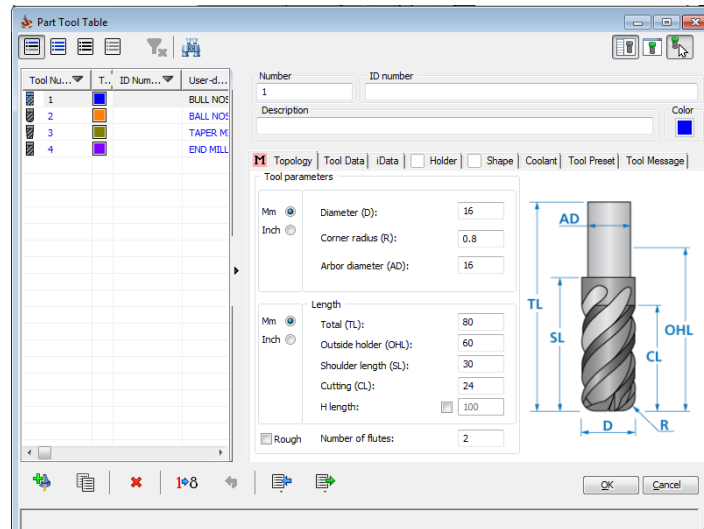
$$= (15,5 \text{ mm} \times 1) / (509,29 \times 0,15) = 0,2 \text{ menit} \times 2 = 0,5 \text{ menit.}$$

$$\text{Total waktu Bor} = 0,65 + 9,76 + 2,97 + 3,78 + 4,36 + 2,6 + 0,96 + 1,2 = 26,28 \text{ menit}$$

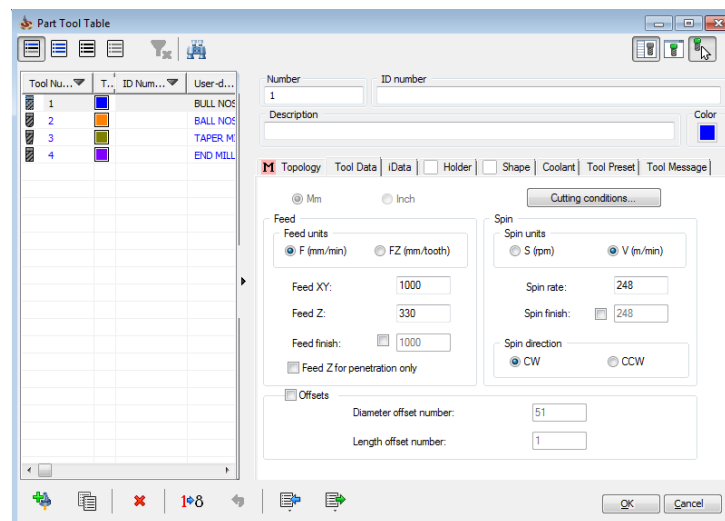
#### 4.2.4 Proses CNC Milling

Tool yang digunakan pada proses cnc *punch* adalah sebagai berikut :

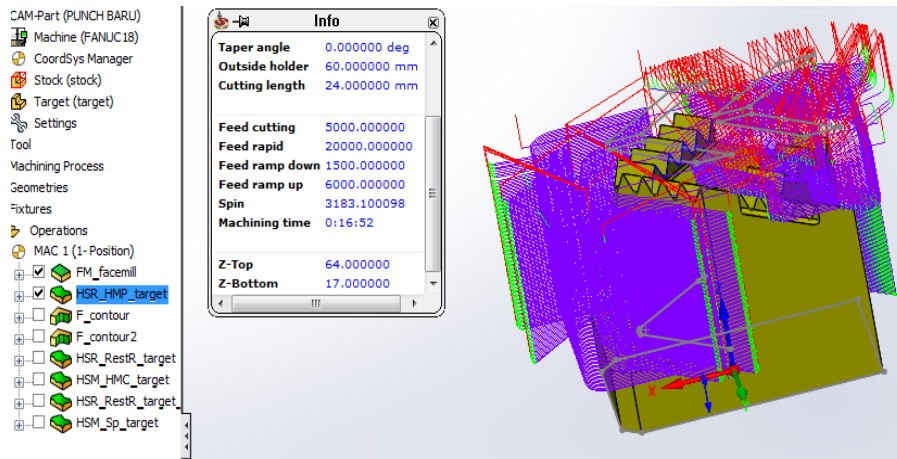
1. *Endmill cutter*  $\varnothing 16\text{mm}$
2. *Endmill cutter*  $\varnothing 6\text{mm}$
3. *Ball nose cutter*  $\varnothing 2\text{mm}$ .



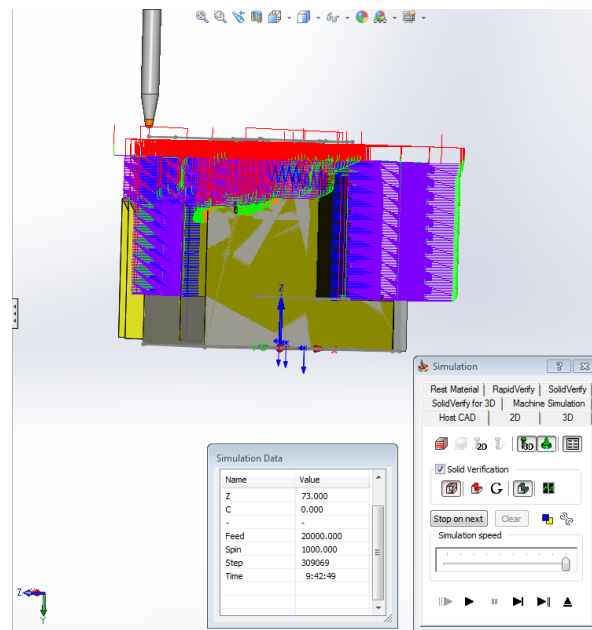
Gambar 4.6 *Tool Endmill*  $\varnothing 16\text{mm}$  Untuk Proses CNC *Roughing*.



Gambar 4.7 kecepatan putar *spindle* dan kecepatan pemakanan ideal yang dipakai.



Gambar 4.8 Waktu Proses CNC *Roughing Punch*



Gambar 4.9 Proses *Finishing* Dengan *Ball Nose*  $\varnothing$  2mm Dan Waktu Total Proses CNC *Punch* .

#### 4.2.5 Proses Kerja Bangku (KB)

##### 1. Tap M 8 x 4

Berdasarkan pengalaman untuk pengetapan sebuah lubang dibutuhkan waktu 10 menit. Jadi untuk 3 buah lubang dibutuhkan waktu 10 menit x 3 = 30 menit

### 4.3 Estimasi Waktu Pemesinan Keseluruhan Dan Harga Total Pembuatan

Estimasi waktu pemesinan *time cutting* dan *non cutting* setiap *part* dari *press tool diffuser ducting* dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 4.3 Waktu *Cutting* Total *Press Tool Diffuser Ducting*.

NO	NAMA BAGIAN	WAKTU					
		FR	GD	BO	BU	GS	CNC
1	Plat Atas	24.61	15.21	39.88	-	-	-
2	Plat Bawah	24.61	15.21	39.74	-	-	-
3	Punch	3.80	4.55	33.16	-	-	565.20
4	Dies	5.54	-	12.94	-	-	79.80
5	Dudukan togle	6.08	-	14.40	-	-	-
6	Stopper	4.45	-	-	-	-	-
7	Guide bush	2.97	-	1.37	-	-	-
8	Shank	-	-	-	5.32	-	-
9	Bar	-	-	-	0.40	33.51	-
10	Ring setting	-	-	-	2.42	-	-
-	Reaming transfer	-	-	25.29	-	-	-
-	Bor transfer	-	-	6.60	-	-	-
TOTAL WAKTU (MENIT)		72.07	34.97	173.39	8.14	33.51	645.00
TOTAL WAKTU (JAM)		1.20	0.58	2.89	0.14	0.56	10.75
							967.08

Tabel 4.4 Waktu *Non Cutting* *Press Tool Diffuser Ducting*

NO	NAMA BAGIAN	WAKTU					
		FR	GD	BO	BU	GS	CNC
1	Plat Atas	53.27	22.81	74.17	-	-	-
2	Plat Bawah	53.27	22.81	73.93	-	-	-
3	Punch	8.22	6.83	61.68	-	-	386.60
4	Dies	11.99	-	24.08	-	-	54.58
5	Dudukan togle	13.17	-	26.79	-	-	-
6	Stopper	9.64	-	-	-	-	-
7	Guide bush	6.43	-	2.54	-	-	-
8	Shank	-	-	-	9.37	-	-
9	Bar	-	-	-	0.70	50.26	-
10	Ring setting	-	-	-	4.26	-	-
-	Reaming transfer	-	-	47.04	-	-	-
-	Bor transfer	-	-	12.27	-	-	-
TOTAL WAKTU (MENIT)		156.00	52.46	322.51	14.33	50.26	441.18
TOTAL WAKTU (JAM)		2.60	0.87	5.38	0.24	0.84	7.35
							1036.73

Tabel 4.5 Waktu Pemesinan Total (*Cutting Dan Non Cutting*)

NO	NAMA BAGIAN	WAKTU					
		FR	GD	BO	BU	GS	CNC
1	Plat Atas	77.88	38.02	74.17	-	-	-
2	Plat Bawah	77.88	38.02	73.93	-	-	-
3	Punch	12.02	11.39	61.68	-	-	537.80
4	Dies	17.53	-	24.08	-	-	134.38
5	Dudukan togle	19.25	-	26.79	-	-	-
6	Stopper	14.10	-	-	-	-	-
7	Guide bush	9.41	-	2.54	-	-	-
8	Shank	-	-	-	14.69	-	-
9	Bar	-	-	-	1.10	83.77	-
10	Ring setting	-	-	-	6.69	-	-
-	Reaming transfer	-	-	47.04	-	-	-
-	Bor transfer	-	-	12.27	-	-	-
TOTAL WAKTU (MENIT)		228.07	87.43	322.51	22.47	83.77	672.18
TOTAL WAKTU (JAM)		3.80	1.46	5.38	0.37	1.40	11.20

Waktu Pemesinan Total

TOTAL WAKTU (MENIT)	1416.43
TOTAL WAKTU (JAM)	23.61

Harga proses pemesinan dan total pembuatan press tool diffuser ducting. mencakup beberapa hal seperti:

1. Harga material
2. Rate mesin per jam
3. Waktu proses pemesinan

Tabel 4.6 Harga Material *Diffuser Ducting*.

NO	NAMA PART	MATERIAL	DIMENSI (cm)				VOLUME (cm <sup>3</sup> )	MASSA JENIS (gr/cm <sup>3</sup> )	BERAT (gr)	HARGA /Kg	TOTAL HARGA
			(p)	(l)	(t)	(n)					
1	Plat Atas	1.0037	31	20.5	3.0	-	1906.5	7.86	14985.09	Rp 20,500	Rp 307,194
2	Plat Bawah	1.0037	31	20.5	3.0	-	1906.5	7.86	14985.09	Rp 20,500	Rp 307,194
3	Punch	SKD11	8	6.8	5.3	-	288.32	7.86	2266.1952	Rp 98,000	Rp 222,087
4	Dies	SKD11	13	10.5	6.4	-	873.6	7.86	6866.496	Rp 98,000	Rp 672,917
5	Dudukan togle	1.0037	8.6	6.0	5.5	-	283.8	7.86	2230.668	Rp 20,500	Rp 45,729
6	Stopper	S45C	4.5	2.5	2.5	-	28.125	7.86	221.0625	Rp 22,500	Rp 4,974
7	Guide bush	FC25	9	5.5	5.0	-	247.5	7.86	1945.35	Rp 15,000	Rp 29,180
8	Shank	S45C	5	-	-	2	15.7	7.86	123.402	Rp 22,500	Rp 2,777
9	Bar	S45C	15.7	-	-	3	110.9205	7.86	871.83513	Rp 22,500	Rp 19,616
10	Ring setting	1.0037	3	-	-	4.5	47.68875	7.86	374.833575	Rp 20,500	Rp 7,684
										Jumlah	Rp 1,619,352



Tabel 4.7 *Rate* Harga Pemesinan Di Polman Bandung

MACHINES RATE TEKNIK MANUFAKTUR POLMAN BANDUNG			
NO	DESCRIPTION	BRAND / CODE	RATE ( IDR / HOUR)
1	DRILLING (BOK)	ACIERA	Rp 28,000
2	MILLING (FR)	SCHAUBLIN 53N	Rp 29,000
3	GERINDA DATAR (GD)	JACOBSEN	Rp 31,000
4	BUBUT (BU)	SCHAUBLIN 150	Rp 21,000
5	GERINDA SILINDER (GS)	TSCHUDIN	Rp 35,000
6	CNC MILLING	MITSUBISHI	Rp 203,000

Tabel 4.8 Total Harga Proses Pembuatan Press Tool Diffuser Ducting

NO	NAMA BAGIAN	BIAYA								TOTAL BIAYA PEMESINAN	TOTAL HARGA
		MATERIAL	FR	GD	BO	BU	GS	CNC			
1	Plat Atas	Rp 307,194	Rp 37,641	Rp 19,644	Rp 34,614	-	-	-	Rp 91,899	Rp 399,093	
2	Plat Bawah	Rp 307,194	Rp 37,641	Rp 19,644	Rp 34,498	-	-	-	Rp 91,784	Rp 398,978	
3	Punch	Rp 222,087	Rp 5,810	Rp 5,883	Rp 28,786	-	-	Rp 1,819,546	Rp 1,860,025	Rp 2,082,112	
4	Dies	Rp 672,917	Rp 8,473	-	Rp 11,235	-	-	Rp 454,663	Rp 474,372	Rp 1,147,288	
5	Dudukan togle	Rp 45,729	Rp 9,305	-	Rp 12,500	-	-	-	Rp 21,805	Rp 67,534	
6	Stopper	Rp 4,974	Rp 6,814	-	-	-	-	-	Rp 6,814	Rp 11,788	
7	Guide bush	Rp 29,180	Rp 4,547	-	Rp 1,187	-	-	-	Rp 5,734	Rp 34,914	
8	Shank	Rp 2,777	-	-	-	Rp 5,141	-	-	Rp 5,141	Rp 7,918	
9	Bar	Rp 19,616	-	-	-	Rp 384	Rp 48,868	-	Rp 49,252	Rp 68,868	
10	Ring setting	Rp 7,684	-	-	-	Rp 2,340	-	-	Rp 2,340	Rp 10,025	
-	Reaming transfer	-	-	-	Rp 21,954	-	-	-	Rp 21,954	Rp 27,682	
-	Bor transfer	-	-	-	Rp 5,728	-	-	-	Rp 5,728		
<b>TOTAL BIAYA MESIN</b>		<b>Rp 1,619,352</b>	<b>Rp 110,232</b>	<b>Rp 45,171</b>	<b>Rp 150,503</b>	<b>Rp 7,866</b>	<b>Rp 48,868</b>	<b>Rp 2,274,209</b>	<b>Rp 2,636,848</b>	<b>Rp 4,256,201</b>	

<b>TOTAL BIAYA PEMESINAN</b>	<b>Rp 2,636,848</b>
<b>TOTAL HARGA MATERIAL</b>	<b>Rp 1,619,352</b>
<b>Lain - lain</b>	<b>Rp 1,000,000</b>
<b>JUMLAH</b>	<b>Rp 5,256,201</b>

Biaya Pembuatan *Presstool Diffuser Ducting*.

#### 4.4 *Trial* Dan Analisa Produk.

##### 4.4.1 *Trial* Produk.

*Press tool diffuser ducting* ini adalah sebuah alat bantu atau *tool* untuk mempermudah, mempercepat, dan meningkatkan kualitas produk yang sebelumnya menggunakan proses manual. Maka perlu dilakukan *trial* terlebih dahulu untuk memastikan fungsi dan produk yang di hasilkan sesuai atau tidak dengan yang diharapkan. *Trial* di lakukan menggunakan mesin press mekanik kapasitas 15 ton.

spesifikasi mesin press mekanik 15 ton ini adalah:

TYPE	: HA-15
CAPACITY	: 15 Ton
STROKE	: 65 mm
STROKES PER MINUTE	: 120 SPM
SHUT HEIGHT	: 135 mm
OPEN HEIGHT	: 250 mm
RAM ADJUSTMEN	: 50 mm
SHANK DIA	: 25,4 mm
BOLSTER AREA	: 515 X 270 mm
MOTOR REQUARED	: 0,75 Kw x 4 P



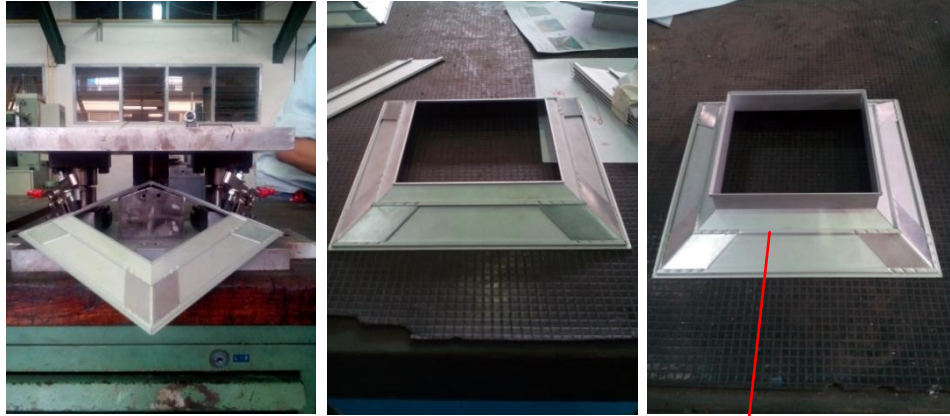
Gambar 4.10 Mesin *Press* Mekanik 15 Ton

Pada proses setting press tool perlu di perhatikan beberapa hal berikut ini:

1. *Clamping press tool* harus kuat dan benar.
2. Pada saat *clamping* jarak landasan atas mesin dan pelat atas *press tool* diberi *space* 5cm atau kondisikan *bar* masih berada pada *guide bush* bawah, agar kesejajaran tetap terjaga dan untuk mencegah terjadinya tabrakan atau besigungan antara *punch* dan *dies*.
3. Pastikan *ring setting* sesuai dengan penetrasi *punch* yaitu sedalam 0,8 mm.
4. Bersihkan dan periksa area *punch* dan *dies*.



Gambar 4.11 Daun *Diffuser* Saat Akan *Dipress*.



Daun *diffuser* dengan sirip

Gambar 4.12 Hasil *Trial* Daun *Diffuser* Sirip Dan Tanpa Sirip.



#### 4.4.2 Analisa Produk Hasil *Trial* :

Analisa produk setelah trial di butuhkan agar memastikan hasilnya sesuai dengan gambar dan spesifikasi produk yang di inginkan. Terdapat dua proses analisa, diantaranya:

##### 1. Analisa visual

Proses penganalisaan secara visual ini bertujuan untuk memastikan produk agar tidak terjadi: hasil penetrasi tidak merata, terdapat celah, dan adanya *flow line*.

Tabel 4.9 Hasil Analisa Visual Setelah *Trial* Produk

Visual	Kasus	Analisa	Perbaikan
	Terdapat celah	Pemotongan daun <i>diffuser</i> tidak $45^0$ .	cek kembali stoper pada proses pemotongan daun <i>diffuser</i> .
	Hasil penetrasi tidak merata.	Sudut lanadasan atau dies tidak sesuai dengan sudut daun <i>diffuser</i>	Milling ulang dies

## 2. Proses pengecekan dimensi.

Proses ini disebut *quality control* produk, pengecekan bisa menggunakan mesin khusus seperti mesin CMM (*Coordinate Measuring Machine*) atau yang lainnya tergantung kebutuhan dan ketelitian, namun pada kasus ini pengecekan dimensi dilakukan dengan menggunakan *bevel protector* karna benda tidak memerlukan ketelitian yang khusus.



Gambar 4.13 Pengukuran Hasil *Trial*

Dari analisa tersebut ada beberapa hal yang perlu di perbaiki dan melakukan proses pemesinan diantaranya :

1. Menghilangkan atau membuang stopper belakang, untuk mencegah terjadinya keregangan akibat tekanan stopper.
2. Perlu di perhatikan proses pemasangan daun *diffuser* terhadap *stopper* depan (harus rapat) agar sudut yang terbentuk  $90^0$ .
3. Membersihkan *dies* agar tidak terjadi bercak atau garis pada produk akibat *chipn* atau kotoran yang menempel.
4. *Milling* ulang *dies* dan sasuaikan dengan sudut dengan gambar.

Setelah hasil analisa dan di perbaiki, dilakukan kembali trial untuk memastikan produk telah sesuai yang di harapkan. Dari 10 kali percobaan produk yang dihasilkan telah sesuai dan seragam ( tidak menemukan *reject* ) .

Untuk membentuk satu *frame square diffuser* menggunakan *press tool* dibutuhkan waktu 2 menit. Sedangkan menggunakan proses manual memerlukan waktu 3 menit. Adapun tabel perbandingannya seperti dibawah ini.

Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Produk.

Proses Pengerjaan	Per Hari	Per Bulan	Per Tahun
<i>Press Tool (2 menit)</i>	210 pcs	4200 pcs	50400 pcs
Manual (3 menit)	160 pcs	3200 pcs	38400 pcs

Keterangan : 1 hari 8 jam kerja

1 bulan 20 hari kerja

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pembuatan *frame diffuser* menggunakan *press tool* dapat memenuhi target 50.000 pcs / tahun.