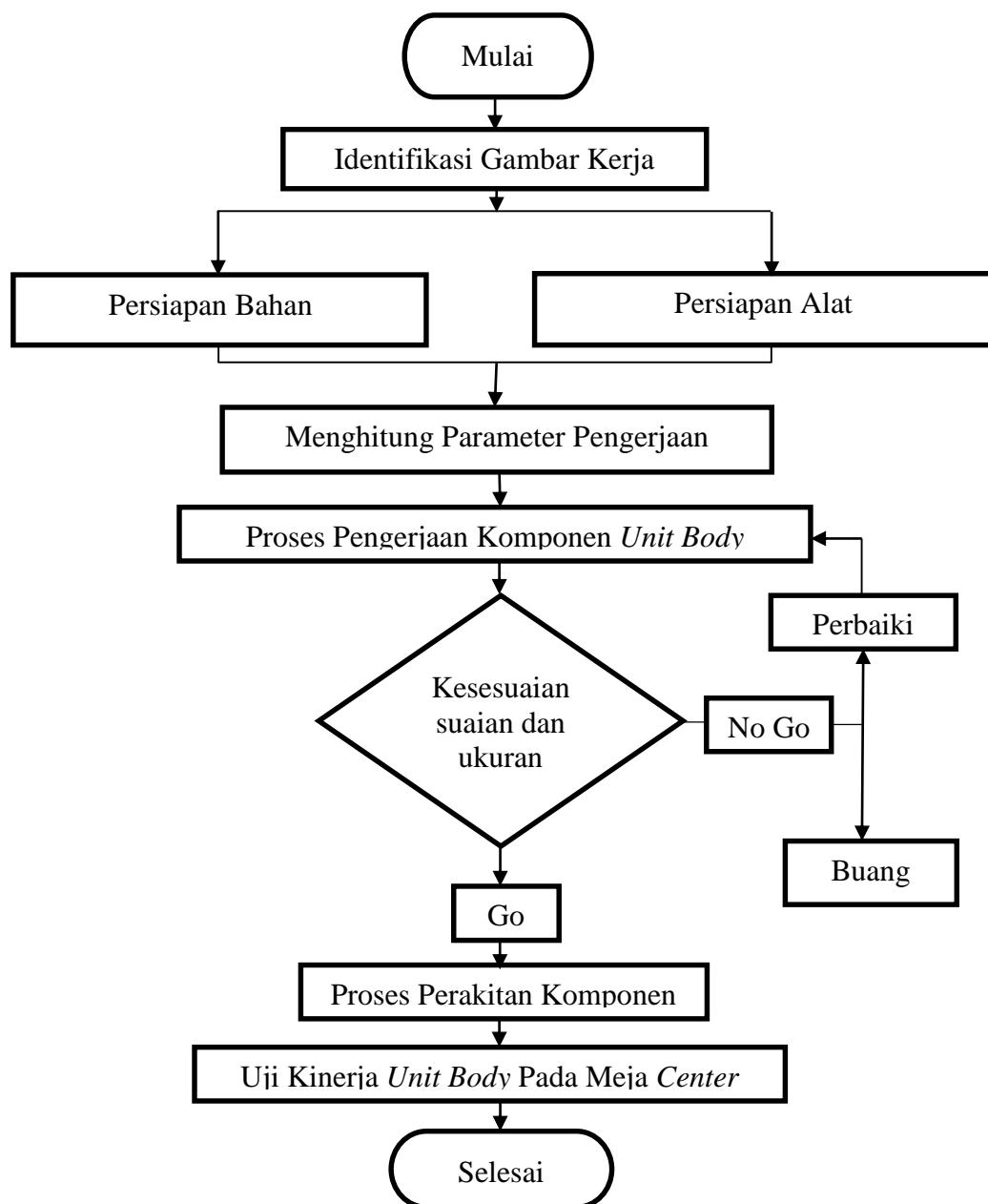


## BAB III

### PROSES PEMBUATAN

#### A. Diagram Alir Pembuatan

Diagram alir merupakan gambaran alur-alur dari proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*. Berikut diagram alir proses pembuatan unit *body*:



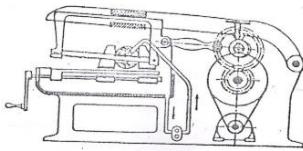
**Gambar 2:** Diagram Alir proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*.

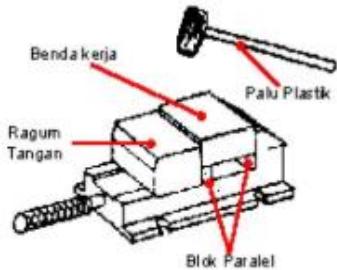
## B. Proses Pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*

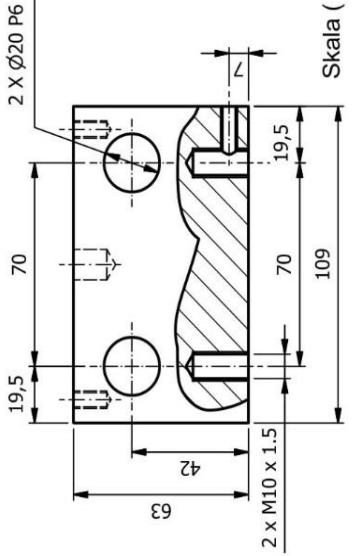
Pada proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center* terdapat langkah-langkah kerja yang berisi gambaran proses penggerjaan, alat/mesin yang digunakan serta perhitungan putaran mesin. Semua proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center* termuat dalam *Work Preparation Sheet* (WPS) di tabel 3.

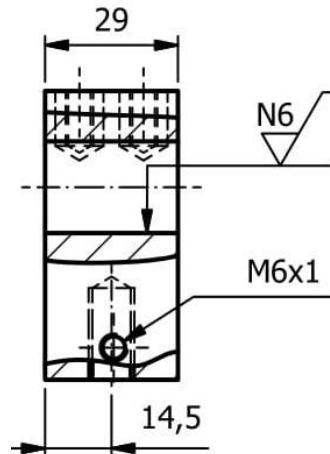
**Tabel 3.** Proses Pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*

No.	Gambar Proses Penggerjaan <i>Unit Body</i>	Alat / Mesin yang di gunakan	Langkah kerja	Keterangan
1.	<i>Unit Body</i>			
a.	<b>Pengukuran Bahan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mistar baja</li><li>• Jangka sorong</li><li>• Penggores</li><li>• Penyiku</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>a) Ukur benda kerja sesuai pada job sheet.</li><li>b) Garis benda kerja menggunakan penggores.</li><li>c) Cek semua spesifikasi benda kerja supaya tidak terjadi</li></ol>	10 menit

			penyusutan ukuran atau kesalahan dalam menggaris.	
<b>b.</b>	<b>Pemotongan Bahan</b>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sarung tangan</li> <li>• Ragum</li> <li>• Mesin gergaji besi <i>hacksaw</i></li> </ul>	a) Jepit benda kerja pada ragum. b) Pastikan dalam memotong sesuai dengan garis pengukuran bahan. c) Pastikan semuanya sudah kencang.	10 menit
<b>c.</b>	<b>Proses Pemesinan Frais</b>			
	a. Proses Permbuatan Penyangga 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais</li> <li>• Jangka Sorong</li> </ul>	a) Cekam Benda kerja pada ragum dengan silinder sebagai pengganti <i>parallel</i>	<i>Cs aluminium 601</i> 150 m/menit Untuk pengefraisan pengasaran dengan ukuran 112x65x32mm.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> <li>• <i>face mill Ø 63</i></li> <li>• silinder</li> </ul> 	<p><i>strip</i> karena bentuk masih kasar.</p> <p>b) Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet.</p> <p>c) Pastikan sudah rata dan kencang.</p> <p>d) Nyalakan power on pada mesin dengan putaran yang telah di hitung.</p> <p>e) Ukuran mula-mula adalah 112x65x32mm.</p> <p>f) Kemudian lakukan pengasaran menggunakan <i>face mill Ø 63</i> dengan memakan 1 mm sehingga permukaan rata.</p> <p>g) Kemudian permukaan yang rata di kenakan ragum tetap</p>	$n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000 \cdot 150}{3.14 \cdot 63}$ $= 758 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 710 RPM maka yang putaran yang digunakan 710 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan pengasaran:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{32 - 30}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk tebal.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{66 - 64}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk lebar.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$
--	---	---	---

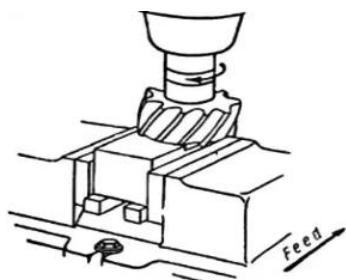
	<p>dan kembali frais bagian atas dengan memakan 1 mm sehingga rata.</p> <p>h) Lakukan pengefraisan secara urut sesuai prosedur pengefraisan balok.</p> <p>i) Sehingga di dapatkan ukuran tebal 30 mm dan lebar 64 mm.</p> <p>j) Kemudian membuat panjangnya menjadi 109 mm dengan pengasaran awal yaitu di makan 1 mm setiap sisi dan di dapatkan ukuran panjang 110 mm.</p> <p>k) Kemudian lakukan <i>finishing</i> dengan pemakanan 0.5 mm.</p>	$a = \frac{112 - 110}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk panjang.}$ <p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali. Kedalaman potong setiap mata sayat:</p> $V_f = f_z \times z \times n \text{ (mm/menit)}$ $= 0.125 \times 5 \times 710$ $= 443.75 \text{ mm/menit}$ <p>Kecepatan pemakanan:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 710$ $= 14.2 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan</p> $\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{V_f} \times F$ $= \frac{112 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 4.2 \text{ menit untuk tebal.}$
--	---	--



$$\begin{aligned}
 \text{waktu (tm)} &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\
 &= \frac{112 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2 \\
 &= 4.2 \text{ menit untuk lebar.} \\
 \text{waktu (tm)} &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\
 &= \frac{64 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2 \\
 &= 2.6 \text{ menit untuk panjang.}
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk *finishing* yaitu:

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2} \\
 a &= \frac{30 - 29}{2} \\
 &= 0.05 \text{ mm untuk tebal.} \\
 a &= \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2} \\
 a &= \frac{64 - 63}{2}
 \end{aligned}$$



= 0.5 mm untuk lebar.

$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

$$a = \frac{112 - 110}{2}$$

= 0.5 mm untuk panjang.

Waktu pemakanan *finishing*.

Kecepatan *n* dinaikan menjadi 1400 rpm sehingga *F* menjadi  $0.02 \cdot 1400 = 28 \text{ mm/min}$

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ (mm/menit)}$$

$$= 0.125 \times 5 \times 1400$$

$$= 875 \text{ mm/menit}$$

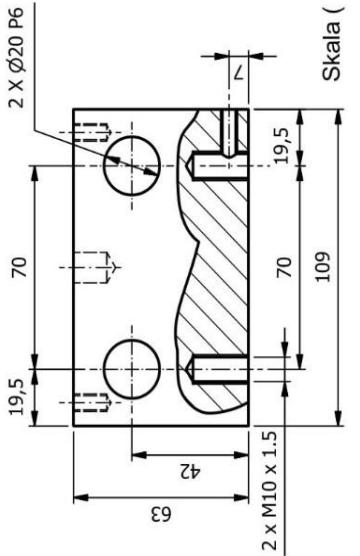
$$\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$$

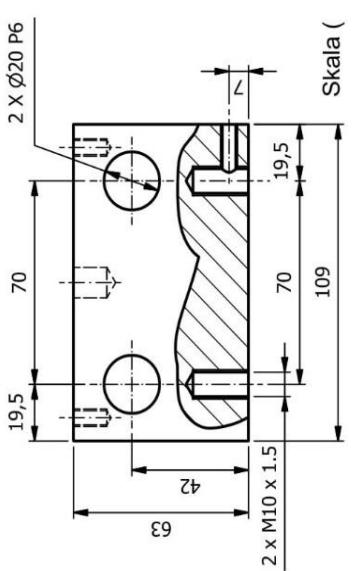
$$= \frac{110 + 10 + 10}{875} \times 28$$

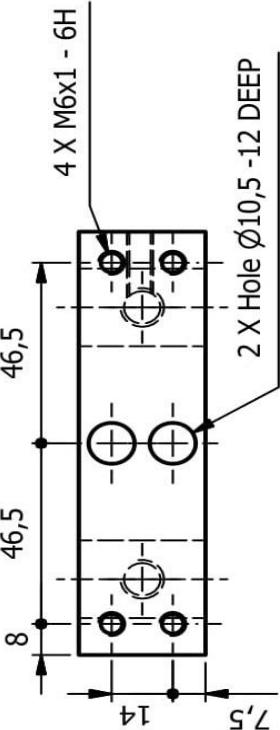
= 4.16 menit untuk tebal.

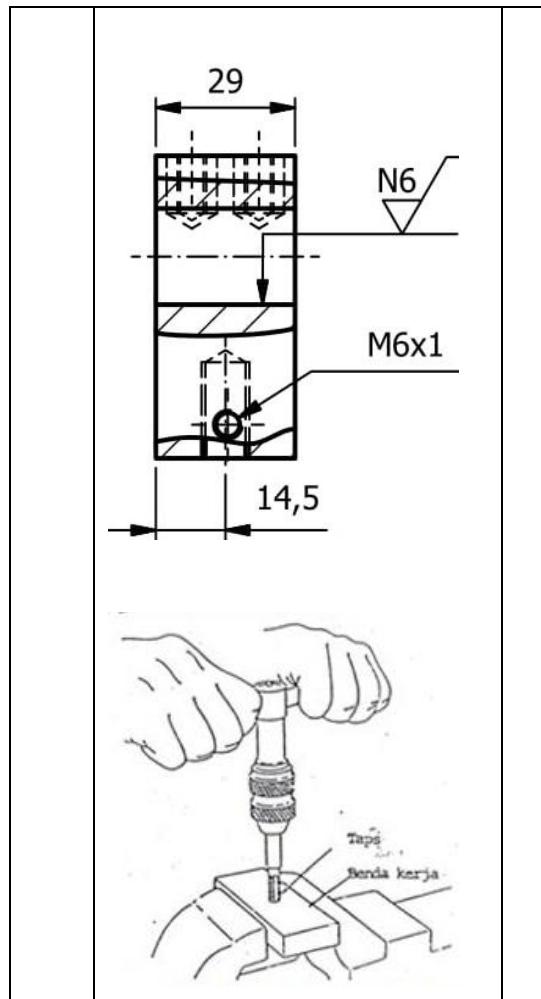
$$\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$$

			$= \frac{110 + 10 + 10}{875} \times 28$ $= 4.16 \text{ menit untuk lebar.}$ $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{64 + 10 + 10}{875} \times 28$ $= 2.6 \text{ menit untuk panjang.}$ <p>Total untuk pembuatan bakalan yaitu: 21.92 menit.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais</li> <li>• Mikrometer</li> <li>• <i>Height gauge</i></li> <li>• Bor <i>Center</i></li> <li>• Bor Ø 8, Bor Ø 16, dan Bor Ø 19.5</li> <li>• <i>Reamer</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Kemudian garis titik lubang pengeboran tembus P6.</li> <li>b) Lakukan pengeboran tembus dengan ketelitian tinggi dengan suaian P6.</li> <li>c) Dimulai dengan Bor Ø 8, Bor Ø 16, dan Bor Ø 19.5.</li> <li>d) Kemudian di finishing menggunakan reamer.</li> </ol>	<p>Pengeboran:</p> $n = 710 \text{ rpm}$ $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f \cdot n$ $= 0.04 \cdot 710$ $= 28.4 \text{ mm/menit}$ <p>Bor Ø8 mm</p> $L = l + 0.3 \cdot d$ $= 29 + 0.3 \cdot 8$

 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> <li>• Kunci Pas</li> </ul>		<p><math>= 31.4 \text{ mm}</math></p> <p><math>waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{31.4}{28.4} = 1.1 \text{ menit}</math></p> <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.2 menit</p> <p>Bor <math>\varnothing 16 \text{ mm}</math></p> <p><math>L = l + 0.3.d</math></p> <p><math>= 29 + 0.3.16</math></p> <p><math>= 33.8 \text{ mm}</math></p> <p><math>waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{33.8}{28.4} = 1.2 \text{ menit}</math></p> <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.4 menit</p> <p>Bor <math>\varnothing 19.5 \text{ mm}</math></p> <p><math>L = l + 0.3.d</math></p> <p><math>= 29 + 0.3.19.5</math></p> <p><math>= 34.8 \text{ mm}</math></p> <p><math>waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{34.8}{28.4} = 1.2 \text{ menit}</math></p>
--	--	--

			<p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.4 menit.</p> <p><i>Reamer Ø20 mm</i></p> <p>Untuk <math>n</math> di naikan menjadi 1400 rpm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 29 + 0.3.20$ $= 35 \text{ mm}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{35}{28.4} = 1.2 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali finishing lubang total waktu yaitu 2.4 menit.</p> <p>Total pembuatan lubang P6 yaitu 10.6 menit.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais.</li> <li>• Jangka</li> <li>• Sorong.</li> <li>• <i>Face mill.</i></li> <li>• Palu Karet.</li> </ul>	<p>a) Garis lubang ulir dan kepala baut seperti gambar di samping.</p> <p>b) Kemudian lakukan pengeboran dan pengetapan.</p>	<p>Pengeboran:</p> $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f.n$ $= 0.04.710$ $= 28.4 \text{ mm/menit}$

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Endmill</i> <math>\varnothing</math> 10.5 mm.</li> <li>• Bor <math>\varnothing</math> 5 dan Bor <math>\varnothing</math> 8.5.</li> <li>• Tap M6 x 1 mm.</li> <li>• Tap M10 x 1.5 mm.</li> </ul>	<p>c) Untuk lubang baut di bor menggunakan <i>endmill</i> mata sayat 2.</p>	<p>Bor <math>\varnothing</math> 5 mm  <math>L = 1 + 0.3.d</math>  <math>= 10 + 0.3.5</math>  <math>= 11.5</math> mm</p> <p>waktu (tm) = <math>\frac{L}{F} = \frac{11.5}{28.4} = 1</math> menit</p> <p>Untuk 5 kali pengeboran total waktu yaitu 5 menit</p> <p>Untuk pengetapan 5 kali M6 x 1 mm yaitu 10 menit</p> <p>Bor <math>\varnothing</math> 8.5 mm  <math>L = 1 + 0.3.d</math>  <math>= 20 + 0.3.8.5</math>  <math>= 11.05</math> mm</p> <p>waktu (tm) = <math>\frac{L}{F} = \frac{11.05}{28.4} = 0.4</math> menit</p> <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 0.8 menit.</p>
--	---	---	--



Untuk pengetapan 2 kali M10 x 1.5 mm yaitu 7 menit

*Endmill Ø10.5 mm*

$$L = l + 0.3 \cdot d$$

$$= 10 + 0.3 \cdot 10.5$$

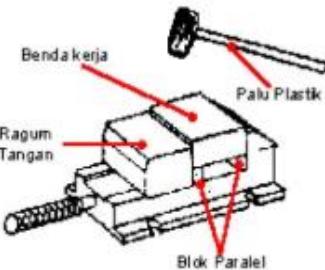
$$= 13.15 \text{ mm}$$

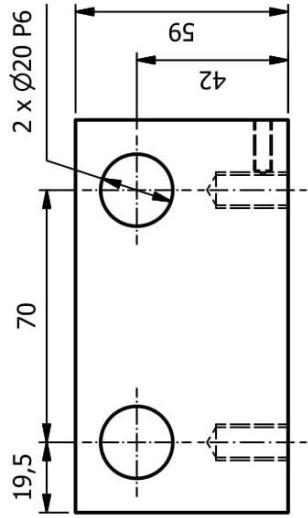
$$\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{13.15}{28.4} = 0.5 \text{ menit}$$

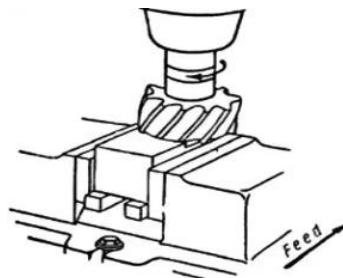
Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 1 menit.

$$L = l + 0.3 \cdot d$$

Total pembuatan lubang dan pengetapan yaitu 23.8 menit.

<p>b. Proses Pembuatan Penyangga 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais.</li> <li>• Jangka Sorong.</li> <li>• Palu Karet.</li> <li>• <i>face mill Ø 63.</i></li> <li>• <i>Silinder.</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cekam Benda kerja pada ragum dengan silinder sebagai pengganti <i>parallel strip</i> karena bentuk masih kasar.</li> <li>b) Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet.</li> <li>c) Pastikan sudah rata dan kencang.</li> <li>d) Nyalakan power on pada mesin dengan putaran yang telah di hitung.</li> <li>e) Ukuran mula-mula adalah 112x62x27mm.</li> <li>f) Kemudian lakukan pengasaran menggunakan <i>face mill Ø 63</i> dengan</li> </ol>	<p><i>Cs aluminium 601</i> 150 m/menit Untuk pengefraisian pengasaran dengan ukuran 112x65x32mm.</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000 \cdot 150}{3.14 \cdot 63}$ $= 758 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 710 RPM maka yang putaran yang digunakan 710 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan pengasaran:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{27 - 25}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk tebal.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{62 - 60}{2}$
--	---	---	---

	<p>memakan 1 mm sehingga permukaan rata.</p> <p>g) Kemudian permukaan yang rata di kenakan ragum tetap dan kembali frais bagian atas dengan memakan 1 mm sehingga rata.</p> <p>h) Lakukan pengefraisan secara urut sesuai prosedur pengefraisan balok.</p> <p>i) Sehingga di dapatkan ukuran tebal 25 mm dan lebar 60 mm.</p> <p>j) Kemudian membuat panjangnya menjadi 110 mm dengan pengasaran awal yaitu di makan 1 mm setiap sisi dan di dapatkan ukuran panjang 110 mm.</p>	<p>= 1 mm untuk lebar.</p> $a = \frac{T_{awal} - t_{akhir}}{2}$ $a = \frac{112 - 110}{2}$ <p>= 1 mm untuk panjang.</p> <p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.</p> <p>Kedalaman potong setiap mata sayat:</p> $V_f = f_z \times z \times n \text{ (mm/menit)}$ $= 0.125 \times 5 \times 710$ $= 443.75 \text{ mm/menit}$ <p>Kecepatan pemakanan:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 710$ $= 14.2 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan</p> $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$
--	--	--



- k) Kemudian lakukan *finishing* dengan pemakanan 0.5 mm.

$$= \frac{112 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2 \\ = 4.2 \text{ menit untuk tebal.}$$

$$\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\ = \frac{132 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2 \\ = 4.2 \text{ menit untuk lebar.}$$

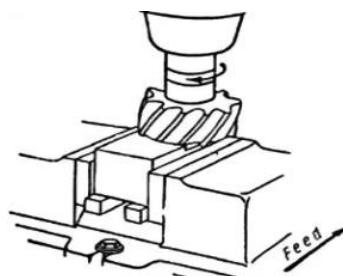
$$\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\ = \frac{62 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2 \\ = 2.6 \text{ menit untuk panjang.}$$

Sedangkan untuk *finishing* yaitu:

$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

$$a = \frac{25 - 24}{2}$$

= 0.05 mm untuk tebal.



$$a = \frac{T_{awal} - t_{akhir}}{2}$$

$$a = \frac{60 - 59}{2}$$

= 0.5 mm untuk lebar.

$$a = \frac{T_{awal} - t_{akhir}}{2}$$

$$a = \frac{112 - 110}{2}$$

= 0.5 mm untuk panjang.

Waktu pemakanan *finishing*.

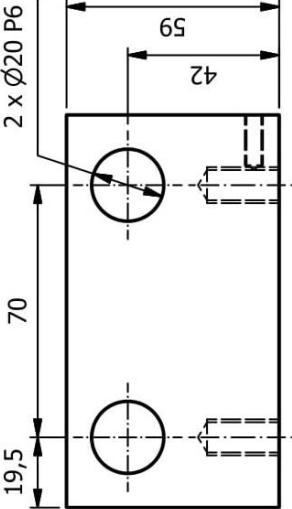
Kecepatan *n* dinaikan menjadi 1400 rpm sehingga *F* menjadi  $0.02 \cdot 1400 = 28 \text{ mm/min}$

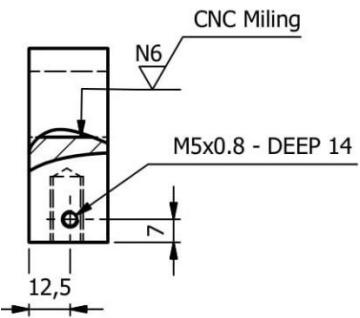
$$\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$$

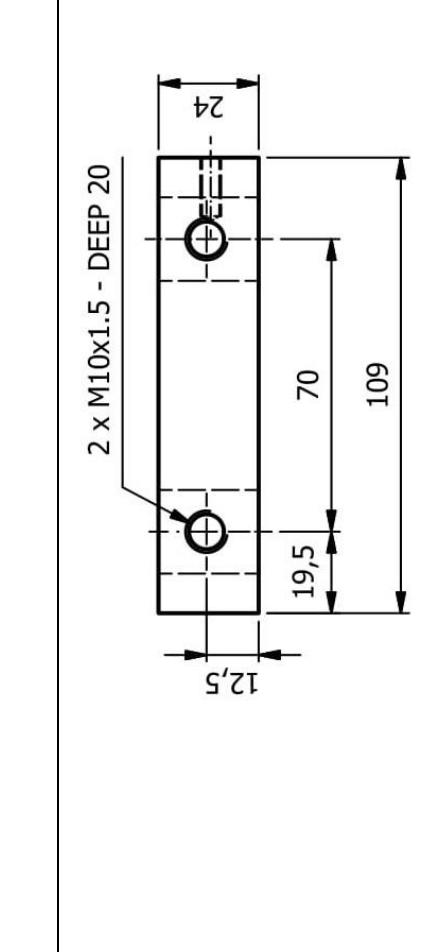
$$= \frac{110 + 10 + 10}{443.75} \times 28$$

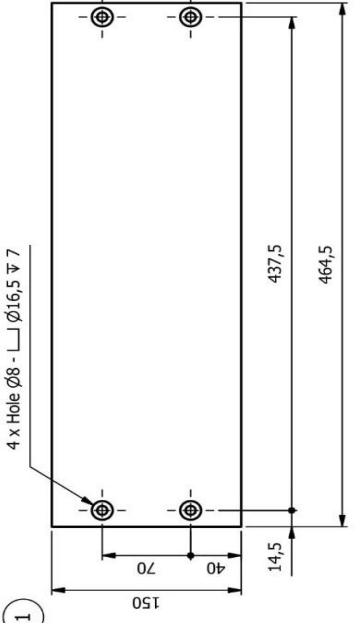
= 8.2 menit untuk tebal.

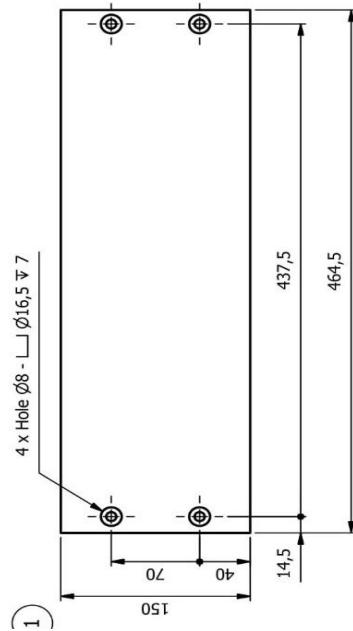
			$= \frac{110 + 10 + 10}{443.75} \times 28$ $= 8.2 \text{ menit untuk leba}$ $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{59 + 10 + 10}{443.75} \times 28$ $= 4.9 \text{ menit untuk panjang.}$ <p>Total untuk pembuatan bakalan yaitu: 32.3 menit.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais</li> <li>• Mikrometer</li> <li>• <i>Height gauge</i></li> <li>• Bor <i>Center</i></li> <li>• Bor Ø 8, Bor Ø 16, dan Bor Ø 19.5</li> <li>• <i>Reamer</i></li> </ul>	<p>e) Kemudian garis titik lubang pengeboran tembus P6.</p> <p>f) Lakukan pengeboran tembus dengan ketelitian tinggi dengan suaian P6.</p> <p>g) Dimulai dengan Bor Ø 8, Bor Ø 16, dan Bor Ø 19.5.</p> <p>h) Kemudian di finishing menggunakan reamer.</p> <p>Pengeboran:  <math>n = 710 \text{ rpm}</math>  <math>f = 0.04 \text{ mm/putaran}</math>  <math>F = f.n</math>  <math>= 0.04.710</math>  <math>= 28.4 \text{ mm/menit}</math>  Bor Ø8 mm  <math>L = 1 + 0.3.d</math>  <math>= 29 + 0.3.8</math>  <math>= 31.4 \text{ mm}</math></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> </ul>	$waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{31.4}{28.4} = 1.1 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.2 menit</p> <p>Bor Ø16 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 29 + 0.3.16$ $= 33.8 \text{ mm}$ $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{33.8}{28.4} = 1.2 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.4 menit</p> <p>Bor Ø19.5 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 29 + 0.3.19.5$ $= 34.8 \text{ mm}$ $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{34.8}{28.4} = 1.2 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.4 menit.</p>
--	--	--

			<p><i>Reamer Ø20 mm</i></p> <p>Untuk n di naikan menjadi 1400 rpm</p> $L = l + 0.3.d$ $= 29 + 0.3.20$ $= 35 \text{ mm}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{35}{28.4} = 1.2 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali finishing lubang total waktu yaitu 2.4 menit.</p> <p>Total pembuatan lubang P6 yaitu 10.6 menit.</p>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais.</li> <li>• Jangka Sorong.</li> <li>• Palu Karet.</li> <li>• <i>Endmill Ø</i> 10.5 mm.</li> <li>• Bor Ø 5 dan Bor Ø 8.5.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Garis lubang ulir seperti gambar di samping.</li> <li>b) Kemudian lakukan pengeboran dan pengetapan.</li> </ol>	<p>Pengeboran:</p> $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f.n$ $= 0.04.710$ $= 28.4 \text{ mm/menit}$ <p>Bor Ø5 mm</p> $L = l + 0.3.d$ $= 10 + 0.3.5$ $= 11.5 \text{ mm}$	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tap M6 x 1 mm.</li> <li>• Tap M10 x 1.5 mm.</li> </ul>	$waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{11.5}{28.4} = 1 \text{ menit}$ <p>Untuk 1 kali pengeboran total waktu yaitu 1 menit</p> <p>Untuk pengetapan 1 kali M6 x 1 mm yaitu 3 menit</p> <p>Bor <math>\varnothing 8.5</math> mm</p> $L = 1 + 0.3 \cdot d$ $= 20 + 0.3 \cdot 8.5$ $= 11.05 \text{ mm}$ $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{11.05}{28.4} = 0.4 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 0.8 menit.</p> <p>Untuk pengetapan 2 kali M10 x 1.5 mm yaitu 7 menit.</p> <p>Total pengeboran dan pengetapan yaitu: 11.8 menit.</p>
--	---	--

	<p>c. Proses Pembuatan <i>Base</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais</li> <li>• Jangka Sorong</li> <li>• Palu Karet</li> <li>• <i>face mill</i> Ø 63</li> <li>• <i>End Mill</i> Ø12</li> <li>• Klem</li> </ul>	<p>a) Cekam Benda kerja menggunakan klem dan di beri alas pahat pada meja frais.</p> <p>b) Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet.</p> <p>c) Pastikan sudah rata dan kencang.</p> <p>d) Pasang <i>end mill</i> Ø12.</p> <p>e) Frais sisi kiri dan kanan benda kerja hingga ukuran lebar menjadi 150 mm.</p> <p>f) Kemudian geser klem untuk pengefraisan sisi depan dan belakang untuk membuat panjangnya.</p>	<p><i>Cs aluminium 601</i> 90 m/menit</p> <p>Untuk pengefraisan pengasaran menggunakan endmill di ambil <i>cs</i> terendah untuk aluminium yaitu 90 dengan ukuran 464,5x150x10mm.</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000.90}{3.14.12}$ $= 2388 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 2388 RPM maka yang putaran yang digunakan 2000 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan pengasaran:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{153 - 151}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk lebar.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$
--	---	--	--	--



g) Frais bagian ujung dan bagian bawah sehingga ukuran panjang menjadi 464,4 mm.

$$a = \frac{467,5 - 465,4}{2}$$

= 1 mm untuk panjang.

Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.

Kedalaman potong setiap mata sayat:

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ (mm/menit)}$$

$$= 0.125 \times 2 \times 2000$$

$$= 500 \text{ mm/menit}$$

Kecepatan pemakanan:

$$F = f \times n$$

$$= 0.02 \times 2000$$

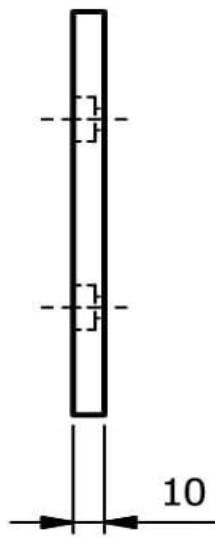
$$= 20 \text{ mm/min}$$

Waktu pemakanan

$$waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$$

$$= \frac{153 + 10 + 10}{500} \times 20$$

$$= 6.9 \text{ menit untuk lebar.}$$



$$\begin{aligned}
 \text{waktu (tm)} &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\
 &= \frac{467.5 + 10 + 10}{500} \times 20 \\
 &= 18.7 \text{ menit untuk panjang.}
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk *finishing* yaitu:

$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

$$a = \frac{151 - 150}{2}$$

= 0.05 mm untuk lebar.

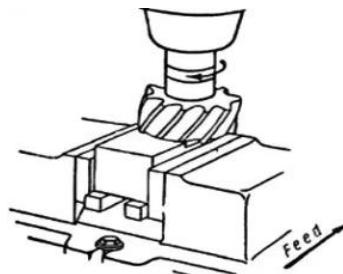
$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

$$a = \frac{465.5 - 464.5}{2}$$

= 0.5 mm untuk panjang.

Waktu pemakanan *finishing*.

Kecepatan  $n$  dinaikkan menjadi 2000 rpm sehingga  $F$  menjadi  $0.02 \cdot 2000 = 20$  mm/min

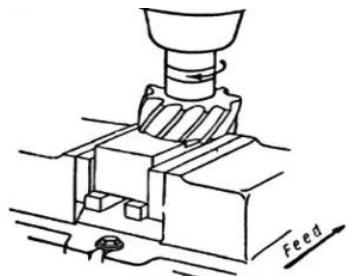


$$\begin{aligned}
 \text{waktu (tm)} &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\
 &= \frac{150 + 10 + 10}{500} \times 20 \\
 &= 6.8 \text{ menit untuk lebar.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{waktu (tm)} &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\
 &= \frac{464.5 + 10 + 10}{500} \times 20 \\
 &= 18.9 \text{ menit untuk panjang.}
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk tebal menggunakan *facemill*  
*Cs aluminium 601 150 m/menit*

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{1000Cs}{\pi d} \\
 &= \frac{1000 \cdot 150}{3.14 \cdot 63} \\
 &= 758 \text{ RPM}
 \end{aligned}$$



Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 710 RPM maka yang putaran yang digunakan 710 RPM.

$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

$$a = \frac{13 - 11}{2}$$

= 1 mm untuk lebar.

Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.

Kedalaman potong setiap mata sayat:

$$Vf = fz \times z \times n \text{ (mm/menit)}$$

$$= 0.125 \times 5 \times 710$$

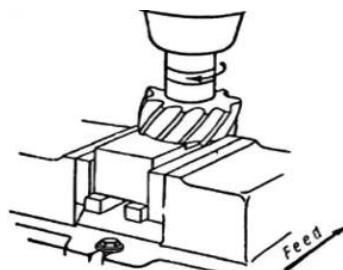
$$= 443.75 \text{ mm/menit}$$

Kecepatan pemakanan:

$$F = f \times n$$

$$= 0.02 \times 710$$

$$= 14.2 \text{ mm/min}$$



Waktu pemakanan

$$\begin{aligned}
 \text{waktu (tm)} &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\
 &= \frac{464.5 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2 \\
 &= 15.5 \text{ menit untuk tebal.}
 \end{aligned}$$

Dikarenakan lebar benda kerja lebih dari facemill maka setiap penyayatan di kali 2. Yaitu  $15.5 \times 2 = 31$  menit.

Dan bolak balik jadi 62 menit.

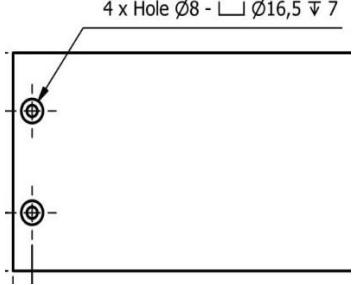
Sedangkan untuk *finishing* yaitu:

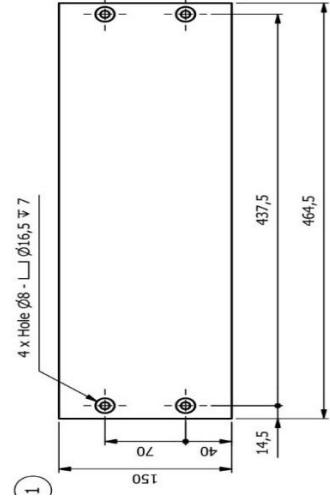
$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

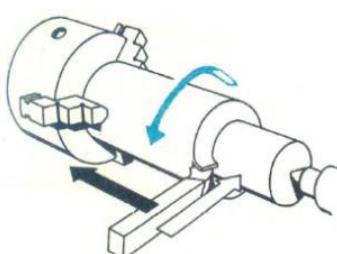
$$a = \frac{11 - 10}{2}$$

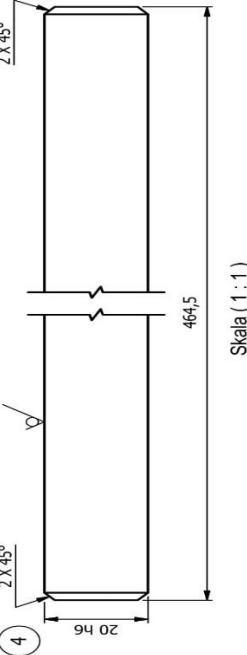
= 0.05 mm untuk tebal.

Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 0.5 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.

			<p>Waktu pemakanan</p> $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{464.5 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 15.5 \text{ menit untuk tebal.}$ <p>Dikarenakan lebar benda kerja lebih dari <i>facemill</i> maka setiap penyayatan di kali 2. Yaitu <math>15.5 \times 2 = 31</math> menit.</p> <p>Dan bolak balik jadi 62 menit.</p> <p>Total untuk pembuatan bakalan yaitu: 177.3 menit.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais</li> <li>• <i>Height gauge</i></li> <li>• Bor <i>Center</i></li> <li>• Bor Ø8 mm</li> <li>• Bor Ø16.5 mm</li> </ul>	<p>a) Kemudian dilanjutkan membuat lubang tembus bertingkat menggunakan <i>endmill</i> dan mata bor</p> <p>b) Garis benda kerja untuk membuat lubang Ø8 dan Ø16.5 mm.</p> <p>Pengeboran:  <math>f = 0.04 \text{ mm/putaran}</math>  <math>F = f \cdot n</math>  <math>= 0.04 \cdot 710</math>  <math>= 28.4 \text{ mm/menit}</math>  Bor Ø8 mm  <math>L = 1 + 0.3 \cdot d</math></p>

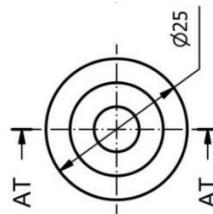
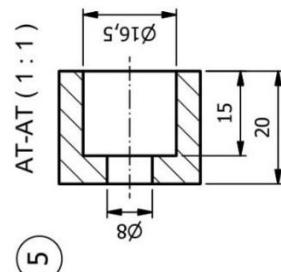
	<p>c) Garis sesuai jarak pada gambar kerja di samping.</p> <p>d) Kemudian titik menggunakan penitik.</p> <p>e) Lakukan pengeboran dengan bor center terlebih dahulu kemudian <math>\varnothing 8</math> dan <math>\varnothing 16.5</math> mm sesuai perintah gambar kerja.</p> <p>f) Kalau sudah cek semua hasil pekerjaan dengan jangka sorong.</p>	$= 10 + 0.3.8$ $= 12.4 \text{ mm}$ $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{12.4}{28.4} = 0.4 \text{ menit}$ <p>Dikarenakan 4 lubang maka dikali 4 yaitu <math>0.4 \times 4 = 1.2</math> menit.</p> <p>Bor <math>\varnothing 8</math> mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 10 + 0.3.16.5$ $= 14.59 \text{ mm}$ $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{14.59}{28.4} = 0.5 \text{ menit}$ <p>Dikarenakan 4 lubang maka dikali 4 yaitu <math>0.5 \times 4 = 2</math> menit.</p> <p>Total waktu pengeboran yaitu: 3.2 menit.</p>
--	--	---

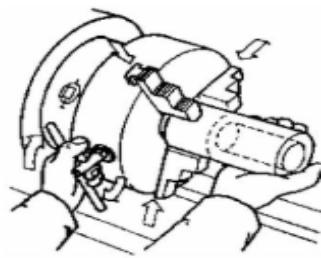
				Total membuat Base yaitu: 181.7 menit.
<b>d.</b>	<b>Proses Pemesinan Bubut</b>			
	<p>a. Proses Pembuatan Poros</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Bubut</li> <li>• Kacamata</li> <li>• Jangka Sorong</li> <li>• Mikrometer</li> <li>• <i>Tool Box</i></li> <li>• Mata Bor</li> <li>• Pahat Bubut</li> <li>• Bor <i>Center</i></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pasang pahat setinggi <i>center</i> pada mesin bubut.</li> <li>Siapkan benda kerja poros dan pasang pada cekam.</li> <li>Bubut facing dan bubut sedikit permukaan kemudian balik benda kerja.</li> <li>Bor center pada ujung poros kemudian pasang center putar.</li> <li>Tarik benda kerja dari pencekaman supaya bisa membubut memanjang dengan area cakupan yang luas.</li> </ol>	<p>Cs Stainless steel 25 m/menit</p> <p>Pengasaran dari Ø22 mm menjadi Ø20.2 mm sepanjang 468 mm</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000.25}{3.14.22}$ $= 361 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin bubut yang mendekati perhitungan yaitu 360 RPM maka yang putaran yang digunakan 360 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan:</p> $a = \frac{D \text{ awal} - d \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{22 - 20.2}{2}$ $= 0.9 \text{ mm}$

 <p>Skala (1:1)</p>	<p>f) Kemudian bubut memanjang sepanjang 468 mm dan menjadi <math>\varnothing 20.2</math>.</p> <p>g) Kemudian finishing menjadi <math>\varnothing 20P6</math>.</p> <p>h) Setelah itu balik dan <i>facing</i> bagian pencekaman yang belum terbubut dan jadikan panjangnya 464.4mm.</p> <p>i) Jangan lupa setiap sudut poros di buat <i>champer</i> <math>1 \times 45^\circ</math>mm</p> <p>j) Cek semua ukuran dengan jangka sorong.</p> <p>k) Buat dengan jumlah 2 buah.</p>	<p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 0.9 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.</p> <p>Finishing dari <math>\varnothing 20.2</math> menjadi <math>\varnothing 20</math> mm</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000.25}{3.14.20.2}$ $= 394 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin bubut yang mendekati perhitungan yaitu 360 RPM dan 500 RPM, dalam finishing membutuhkan kecepatan tinggi maka yang putaran yang digunakan 500 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan:</p> $a = \frac{D \text{ awal} - d \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{22 - 20.2}{2}$ $= 0.1 \text{ mm}$
---	---	--

			<p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 0.1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.</p> <p>Kecepatan pemakanan pengasaran:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 360$ $= 7.2 \text{ mm/min}$ <p>Kecepatan pemakanan finishing:</p> $F = f \times n$ $= 0.01 \times 500$ $= 5 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan pengasaran:</p> $tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$ $L = la + 1$ $= 468 + 2$ $= 470 \text{ mm}$ $tm = \frac{470}{7.2} \text{ menit}$
--	--	--	--

				<p>= 65 menit</p> <p>Waktu pemakanan finishing:</p> $tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$ $L = 464.5 + 1$ $= 464.5 + 2$ $= 466.5 \text{ mm}$ $tm = \frac{466.5}{5} \text{ menit}$ $= 93.3 \text{ menit}$ <p>Jadi total waktu yaitu: 158.6 menit</p> <p>Karena 2 benda kerja maka dikali 2 yaitu 317.2 menit.</p>
	<p>b. Proses Pembuatan Kaki</p> <p><i>Base</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Bubut</li> <li>• Kacamata</li> <li>• Jangka Sorong</li> <li>• <i>Tool Box</i></li> </ul>	<p>a) Pasang pahat setinggi <i>center</i> pada mesin bubut.</p> <p>b) Siapkan benda kerja <i>nylon</i> dan pasang pada cekam.</p>	<p><i>Cs Nylon</i> 20 m/menit</p> <p>Karena nylon jadi Pengasaran sekalian finishing. dari Ø26 mm menjadi Ø25 mm sepanjang 30 mm</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$

 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mata Bor</li> <li>• Pahat Bubut</li> <li>• Bor <i>Center</i></li> <li>• Mata Bor Ø8 mm</li> </ul>	<p>c) <i>Facing</i> kemudian bubut rata hingga mencapai Ø25 sepanjang 30 mm.</p> <p>d) Kemudian bor center dan bor Ø8.</p> <p>e) Kalau sudah bubut dalam bertingkat seperti gambar untuk mencapai Ø16.5 mm sedalam 15 mm.</p> <p>f) Kemudian potong menggunakan pahat alur.</p> <p>g) Selesai, cek semua ukuran dan buat 4 buah.</p>	$= \frac{1000.20}{3.14.25}$ $= 254 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin bubut yang mendekati perhitungan yaitu 330 RPM maka yang putaran yang digunakan 330 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan:</p> $a = \frac{D \text{ awal} - d \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{26 - 25}{2}$ $= 0.5 \text{ mm}$ <p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 0.5 mm dan jumlah pemakanan 1 kali langsung <i>Finishing</i>.</p> <p>Kecepatan pemakanan finishing:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 330$ $= 6.6 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan:</p>
--	--	--	--



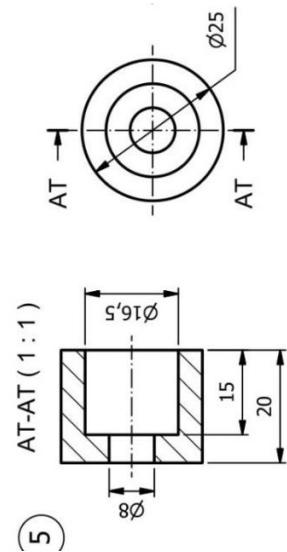
$$tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}L &= la + 1 \\&= 20 + 2 \\&= 22 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}tm &= \frac{22}{6.6} \text{ menit} \\&= 3.3 \text{ menit}\end{aligned}$$

Pengeboran:

$$\begin{aligned}f &= 0.04 \text{ mm/putaran} \\F &= f.n \\&= 0.04.700 \\&= 28 \text{ mm/menit} \\ \text{Bor } &\varnothing 8 \text{ mm} \\L &= l + 0.3.d \\&= 20 + 0.3.8 \\&= 22.4 \text{ mm}\end{aligned}$$



$$waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{22.4}{28} = 0.8 \text{ menit}$$

Untuk 4 kali pengeboran total waktu yaitu 0.8  
 $\times 4 = 3.2 \text{ menit}$

Bubut dalam Ø16.5 mm

Pembubutan dalam Ø32 mm sepanjang 10 mm

$$n = \frac{1000Cs}{\pi d}$$

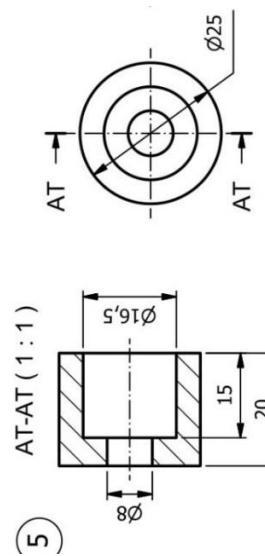
$$= \frac{1000.20}{3.14.16.5}$$

$$= 390 \text{ RPM}$$

Pada tabel mesin bubut yang mendekati perhitungan yaitu 360 RPM, maka yang putaran yang digunakan 360 RPM.

Jumlah pemakanan:

$$a = \frac{D \text{ akhir} - d \text{ awal}}{2}$$



$$a = \frac{16.5 - 8}{2}$$

= 4.25 mm dibagi menjadi 3 kali penyayatan.

Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 2 mm dan 0.25 jumlah pemakanan 3 kali.

Kecepatan pemakanan:

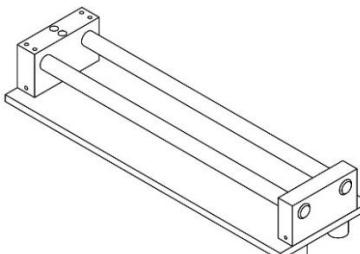
$$\begin{aligned} F &= f \times n \\ &= 0.02 \times 360 \\ &= 7.2 \text{ mm/min} \end{aligned}$$

Waktu pemakanan:

$$tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} L &= la + 1 \\ &= 15 + 2 \\ &= 17 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$tm = \frac{17}{7.2} \text{ menit}$$

				<p>= 2.36 untuk sekali penyayatan x 3 yaitu 7 menit.</p> <p>Totalnya yaitu <math>13.4 \times 4</math> yaitu 54 menit untuk 4 benda kerja.</p>
e.	<b>Proses <i>Finishing Unit Body</i></b>			
	a. <i>Finishing</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> <li>• Kunci L satu set</li> </ul>	a) Pasangkan ke-5 bagian sesuai urutan gambar gambar kerja sehingga menjadi satu kesatuan <i>Unit Body</i> .	10 menit.
<b>Total Waktu Proses Penggerjaan</b>				<b>690 menit.</b>