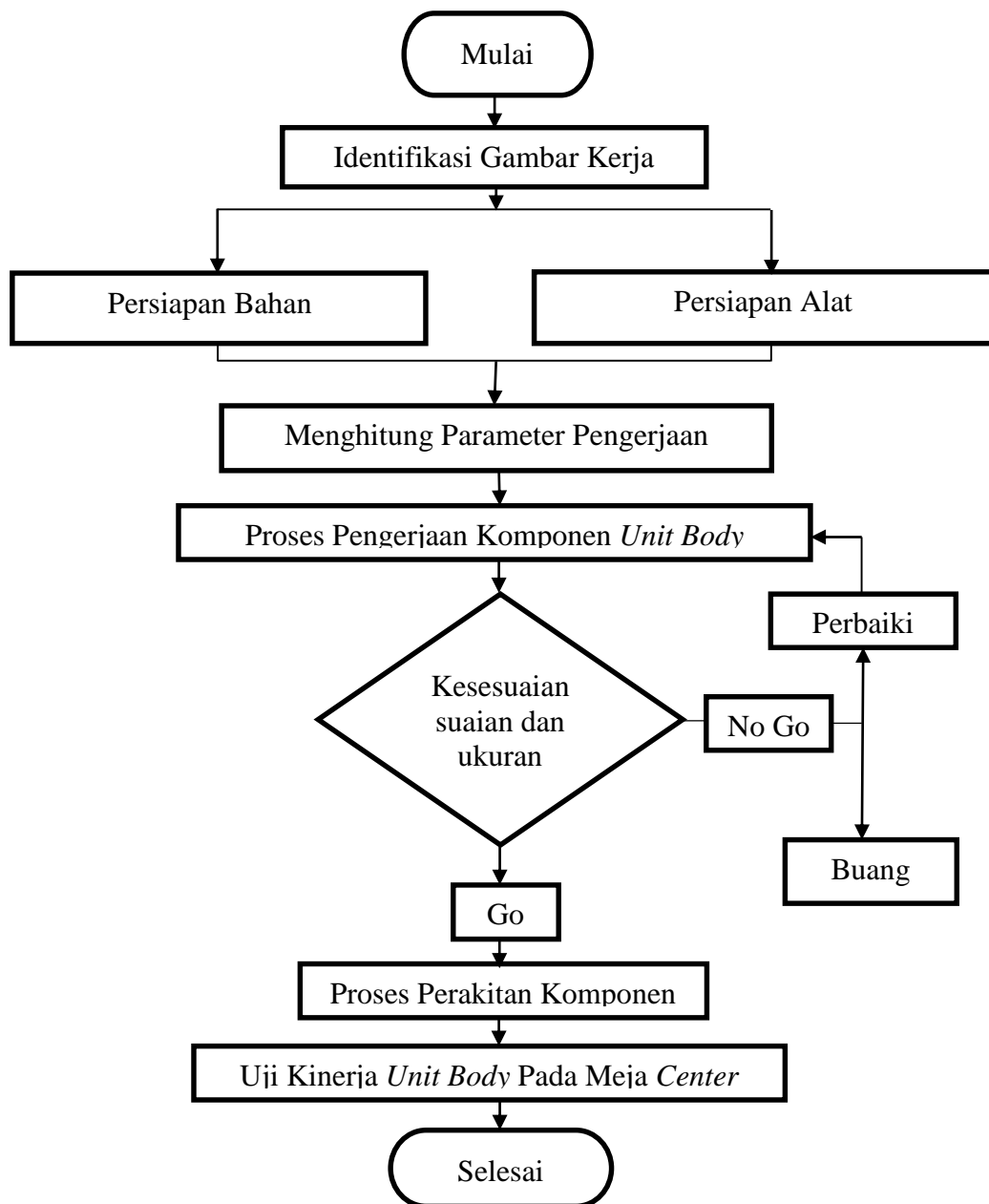


### BAB III

#### 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*:



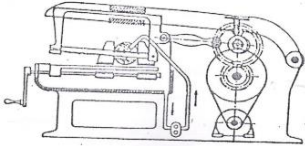
**Gambar 2:** Diagram Alir proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*.

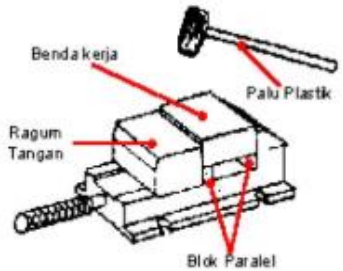
## B. Proses Pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*

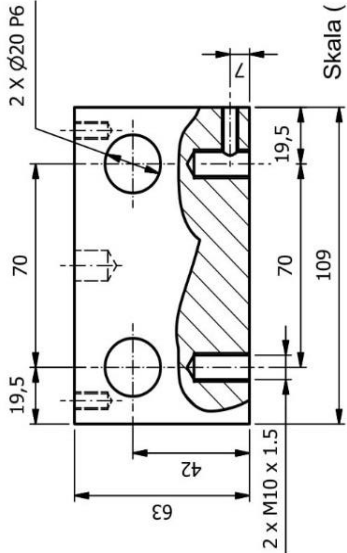
Pada proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center* terdapat langkah-langkah kerja yang berisi gambaran proses pengerjaan, alat/mesin yang digunakan serta perhitungan putaran mesin. Semua proses pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center* termuat dalam *Work Preparation Sheet* (WPS) di tabel 3.

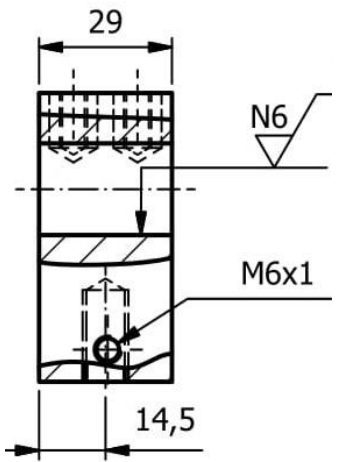
**Tabel 3.** Proses Pembuatan *Unit Body* Pada Meja *Center*

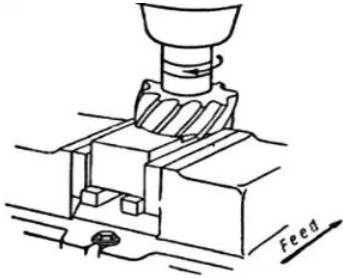
No.	Gambar Proses Pengerjaan <i>Unit Body</i>	Alat / Mesin yang di gunakan	Langkah kerja	Keterangan
1.	<i>Unit Body</i>			
a.	<b>Pengukuran Bahan</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Mistar baja</li><li>• Jangka sorong</li><li>• Penggores</li><li>• Penyiku</li></ul>	<ul style="list-style-type: 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></ul>	10 menit

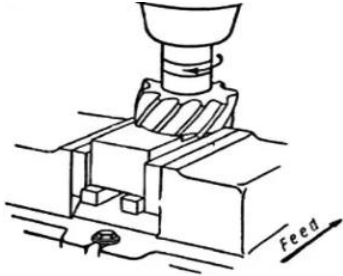
			penyusutan ukuran atau kesalahan dalam menggaris.	
<b>b.</b>	<b>Pemotongan Bahan</b>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sarung tangan</li> <li>• Ragum</li> <li>• Mesin gergaji besi <i>hacksaw</i></li> </ul>	a) Jepit benda kerja pada ragum. b) Pastikan dalam memotong sesuai dengan garis pengukuran 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</i> 601 150 m/menit Untuk pengefraisan pengasaran dengan ukuran 112x65x32mm.

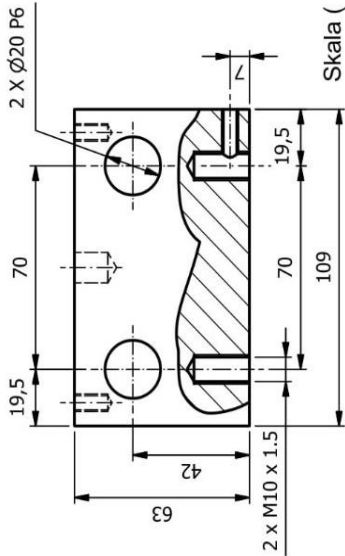
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> <li>• <i>face mill</i> Ø 63</li> <li>• silinder</li> </ul>	<p><i>strip</i> karena bentuk masih kasar.</p> <p>b) Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet.</p> <p>c) Pastikan sudah rata dan kencang.</p> <p>d) Nyalakan power on pada mesin dengan putaran yang telah di hitung.</p> <p>e) Ukuran mula-mula adalah 112x65x32mm.</p> <p>f) Kemudian lakukan pengasaran menggunakan <i>face mill</i> Ø 63 dengan memakan 1 mm sehingga permukaan rata.</p> <p>g) Kemudian permukaan yang rata di kenakan ragum tetap</p>	$n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000.150}{3.14.63}$ $= 758 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 710 RPM maka yang putaran yang digunakan 710 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan pengasaran:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{32 - 30}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk tebal.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{66 - 64}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk lebar.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$
--	---	---	---	---

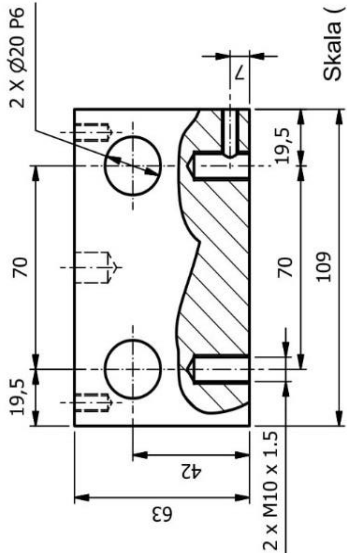
			<p>dan kembali frais bagian atas dengan memakan 1 mm sehingga rata.</p> <p>h) Lakukan pengefraisan secaraurut sesuai prosedur pengefraisan balok.</p> <p>i) Sehingga di dapatkan ukuran tebal 30 mm dan lebar 64 mm.</p> <p>j) Kemudian membuat panjangnya menjadi 109 mm dengan pengasaran awal yaitu di makan 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.</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> $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{112 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 4.2 \text{ menit untuk tebal.}$
--	--	--	--	---

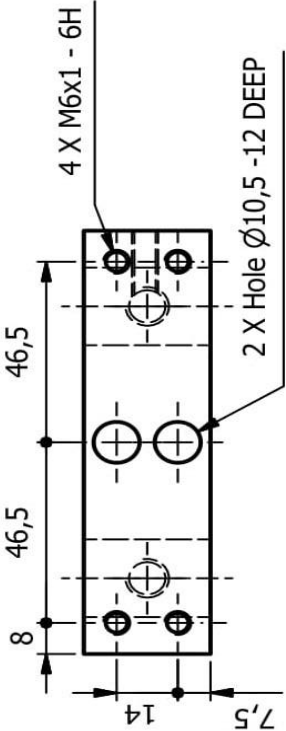
				$waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{112 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 4.2 \text{ menit untuk lebar.}$ $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{64 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 2.6 \text{ menit untuk panjang.}$ <p>Sedangkan untuk <i>finishing</i> yaitu:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{30 - 29}{2}$ $= 0.05 \text{ mm untuk tebal.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{64 - 63}{2}$
--	---	--	--	--

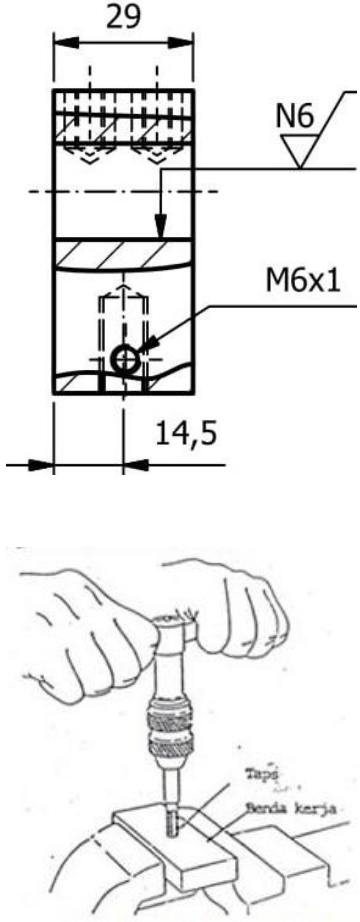
				<p>= 0.5 mm untuk lebar.</p> $a = \frac{T_{\text{awal}} - t_{\text{akhir}}}{2}$ $a = \frac{112 - 110}{2}$ <p>= 0.5 mm untuk panjang.</p> <p>Waktu pemakanan <i>finishing</i>.</p> <p>Kecepatan n dinaikan menjadi 1400 rpm sehingga F menjadi 0.02.1400 = 28 mm/min</p> $V_f = f_z \times z \times n \text{ (mm/menit)}$ $= 0.125 \times 5 \times 1400$ $= 875 \text{ mm/menit}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{l + l_a + l_u}{v_f} \times F$ $= \frac{110 + 10 + 10}{875} \times 28$ <p>= 4.16 menit untuk tebal.</p> $\text{waktu (tm)} = \frac{l + l_a + l_u}{v_f} \times F$
--	---	--	--	---

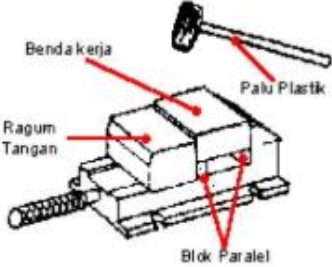
				$= \frac{110 + 10 + 10}{875} \times 28$ $= 4.16 \text{ menit untuk lebar.}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{64 + 10 + 10}{875} \times 28$ $= 2.6 \text{ menit untuk panjang.}$ <p>Total untuk pembuatan bakalan yaitu: 21.92 menit.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>a) Kemudian garis titik lubang pengeboran tembus P6.</p> <p>b) Lakukan pengeboran tembus dengan ketelitian tinggi dengan suaian P6.</p> <p>c) Dimulai dengan Bor Ø 8, Bor Ø 16, dan Bor Ø 19.5.</p> <p>d) Kemudian di finishing menggunakan reamer.</p>	<p>Pengeboran:</p> <p>n = 710 rpm</p> <p>f = 0.04 mm/putaran</p> <p>F = f.n</p> <p>= 0.04.710</p> <p>= 28.4 mm/menit</p> <p>Bor Ø8 mm</p> <p>L = l + 0.3.d</p> <p>= 29 + 0.3.8</p>

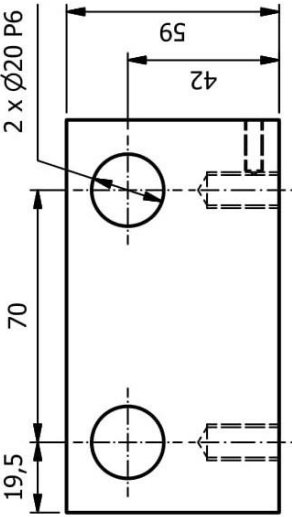
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> <li>• Kunci Pas</li> </ul>		<p>= 31.4 mm</p> $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{31.4}{28.4} = 1.1 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.2 menit</p> <p>Bor Ø16 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 29 + 0.3.16$ $= 33.8 \text{ mm}$ $waktu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

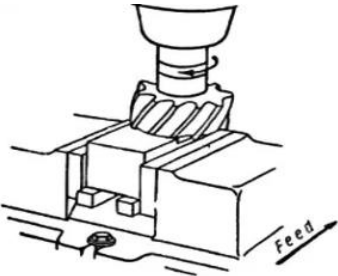
				<p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.4 menit.</p> <p>Reamer Ø20 mm</p> <p>Untuk n di naikan menjadi 1400 rpm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 29 + 0.3.20$ $= 35 \text{ mm}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{35}{28.4} = 1.2 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali finishing lubang total waktu yaitu 2.4 menit.</p> <p>Total pembuatan lubang P6 yaitu 10.6 menit.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais.</li> <li>• Jangka Sorong.</li> <li>• Face mill.</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> $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f.n$ $= 0.04.710$ $= 28.4 \text{ mm/menit}$

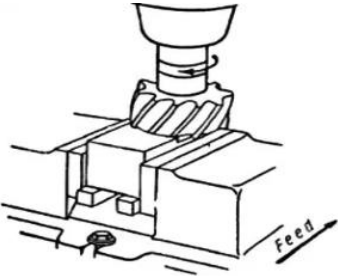
	 <p>Technical drawing of a rectangular plate with the following dimensions and specifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Overall width: 14 mm</li> <li>Overall height: 8 mm</li> <li>Distance from top edge to the first row of holes: 46,5 mm</li> <li>Distance between the two rows of holes: 46,5 mm</li> <li>Distance from the bottom edge to the second row of holes: 8 mm</li> <li>Distance from the left edge to the center of the first column of holes: 7,5 mm</li> <li>4 X M6x1 - 6H (top row of holes)</li> <li>2 X Hole Ø10,5 -12 DEEP (bottom row of holes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Endmill</i> Ø 10.5 mm.</li> <li>• Bor Ø 5 dan Bor Ø 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 Ø5 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 10 + 0.3.5$ $= 11.5 \text{ mm}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{11.5}{28.4} = 1 \text{ menit}$ <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 Ø8.5 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 20 + 0.3.8.5$ $= 11.05 \text{ mm}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{11.05}{28.4} = 0.4 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 0.8 menit.</p>
--	--	--	---	--

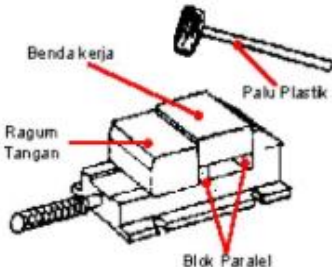
				<p>Untuk pengetapan 2 kali M10 x 1.5 mm yaitu 7 menit</p> <p><i>Endmill</i> Ø10.5 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 10 + 0.3.10.5$ $= 13.15 \text{ mm}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{L}{F} = \frac{13.15}{28.4} = 0.5 \text{ menit}$ <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 1 menit.</p> $L = 1 + 0.3.d$ <p>Total pembuatan lubang dan pengetapan yaitu 23.8 menit.</p>
--	--	--	--	---

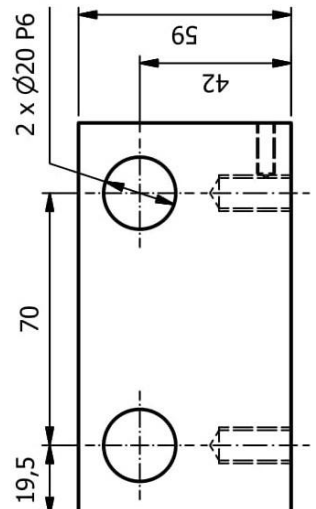
	<p>b. Proses Pembuatan Penyangga 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Frais.</li> <li>• Jangka Sorong.</li> <li>• Palu Karet.</li> <li>• <i>face mill</i> Ø 63.</li> <li>• <i>Silinder</i>.</li> </ul>	<p>a) Cekam Benda kerja pada ragam dengan silinder sebagai pengganti <i>parallel strip</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 112x62x27mm.</p> <p>f) Kemudian lakukan pengasaran menggunakan <i>face mill</i> Ø 63 dengan</p>	<p>Cs <i>aluminium</i> 601 150 m/menit</p> <p>Untuk pengefraisan pengasaran dengan ukuran 112x65x32mm.</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000.150}{3.14.63}$ $= 758 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 710 RPM maka yang putaran yang digunakan 710 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan pengasaran:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{27 - 25}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk tebal.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{62 - 60}{2}$
--	--	---	--	---

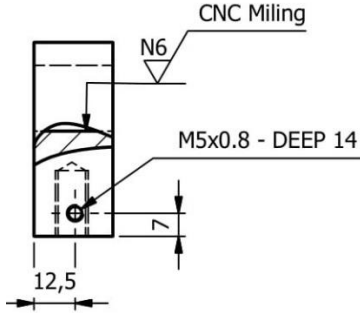
			<p>memakan 1 mm sehingga permukaan rata.</p> <p>g) Kemudian permukaan yang rata di kenakan ragam tetap dan kembali frais bagian atas dengan memakan 1 mm sehingga rata.</p> <p>h) Lakukan pengefraisan secara urut sesuai prosedur pengefraisan balok.</p> <p>i) Sehingga di dapatkan ukuran tebal 25 mm dan 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> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{112 - 110}{2}$ <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> $\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$
--	--	--	--	---

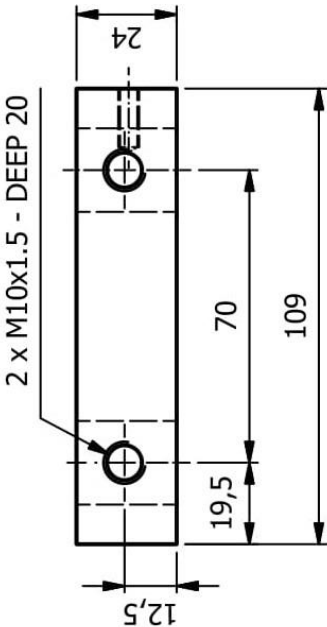
			<p>k) Kemudian lakukan <i>finishing</i> dengan pemakanan 0.5 mm.</p>	$= \frac{112 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 4.2 \text{ menit untuk tebal.}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{132 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 4.2 \text{ menit untuk lebar.}$ $\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{62 + 10 + 10}{443.75} \times 14.2$ $= 2.6 \text{ menit untuk panjang.}$ <p>Sedangkan untuk <i>finishing</i> yaitu:</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{25 - 24}{2}$ $= 0.05 \text{ mm untuk tebal.}$
--	---	--	--	---

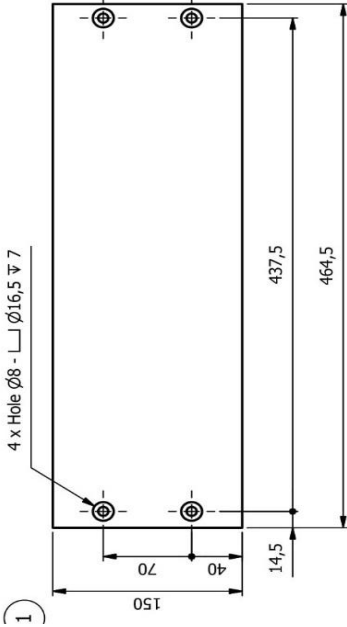
				$a = \frac{T_{\text{awal}} - t_{\text{akhir}}}{2}$ $a = \frac{60 - 59}{2}$ $= 0.5 \text{ mm untuk lebar.}$ $a = \frac{T_{\text{awal}} - t_{\text{akhir}}}{2}$ $a = \frac{112 - 110}{2}$ $= 0.5 \text{ mm untuk panjang.}$ <p>Waktu pemakanan <i>finishing</i>.</p> <p>Kecepatan <math>n</math> dinaikan menjadi 1400 rpm sehingga <math>F</math> menjadi <math>0.02 \cdot 1400 = 28 \text{ mm/min}</math></p> $\text{waktu (tm)} = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{110 + 10 + 10}{443.75} \times 28$ $= 8.2 \text{ menit untuk tebal.}$
--	---	--	--	---

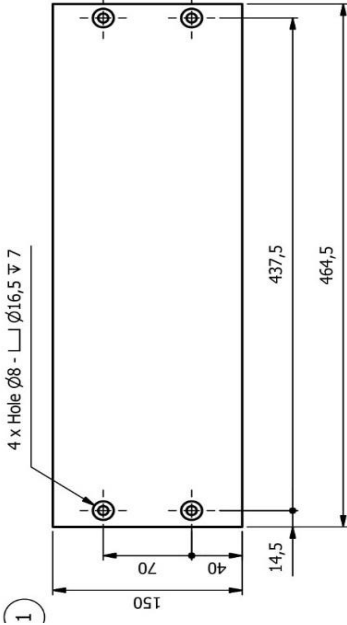
				$= \frac{110 + 10 + 10}{443.75} \times 28$ $= 8.2 \text{ menit untuk leba}$ $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{59 + 10 + 10}{443.75} \times 28$ $= 4.9 \text{ menit untuk panjang.}$ <p>Total untuk pembuatan bakalan yaitu: 32.3 menit.</p>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mesin 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:</p> <p>n = 710 rpm</p> <p>f = 0.04 mm/putaran</p> <p>F = f.n</p> <p>= 0.04.710</p> <p>= 28.4 mm/menit</p> <p>Bor Ø8 mm</p> <p>L = l + 0.3.d</p> <p>= 29 + 0.3.8</p> <p>= 31.4 mm</p>	

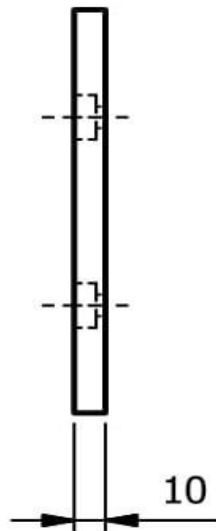
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palu Karet</li> </ul>	<p> <math display="block">waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{31.4}{28.4} = 1.1 \text{ menit}</math> </p> <p>Untuk 2 kali pengeboran total waktu yaitu 2.2 menit</p> <p>Bor Ø16 mm</p> <p> <math display="block">L = 1 + 0.3.d</math> <math display="block">= 29 + 0.3.16</math> <math display="block">= 33.8 \text{ mm}</math> </p> <p> <math display="block">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 Ø19.5 mm</p> <p> <math display="block">L = 1 + 0.3.d</math> <math display="block">= 29 + 0.3.19.5</math> <math display="block">= 34.8 \text{ mm}</math> </p> <p> <math display="block">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>Reamer Ø20 mm</p> <p>Untuk n 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 Sorong.</li> <li>• Palu Karet.</li> <li>• Endmill Ø 10.5 mm.</li> <li>• Bor Ø 5 dan Bor Ø 8.5.</li> </ul>	<p>a) Garis lubang ulir seperti gambar di samping.</p> <p>b) Kemudian lakukan pengeboran dan pengetapan.</p>	<p>Pengeboran:</p> $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f.n$ $= 0.04.710$ $= 28.4 \text{ mm/menit}$ <p>Bor Ø5 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 10 + 0.3.5$ $= 11.5 \text{ mm}$

		<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 Ø8.5 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ $= 20 + 0.3.8.5$ $= 11.05 \text{ mm}$ $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{11.05}{28.4} = 0.4 \text{ menit}$ <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 Base</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>Cs <i>aluminium</i> 601 90 m/menit</p> <p>Untuk pengefraisan pengasaran menggunakan endmill di ambil cs 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> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{153 - 151}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk lebar.}$ $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$
--	--	--	--	---

			<p>g) Frais bagian ujung dan bagian bawah sehingga ukuran panjang menjadi 464.4 mm.</p>	$a = \frac{467.5 - 465.4}{2}$ $= 1 \text{ mm untuk panjang.}$ <p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.</p> <p>Kedalaman potong setiap mata sayat:</p> $V_f = f_z \times z \times n \text{ (mm/menit)}$ $= 0.125 \times 2 \times 2000$ $= 500 \text{ mm/menit}$ <p>Kecepatan pemakanan:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 2000$ $= 20 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan</p> $waktu (tm) = \frac{l + la + lu}{vf} \times F$ $= \frac{153 + 10 + 10}{500} \times 20$ $= 6.9 \text{ menit untuk lebar.}$
--	--	--	---	---



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

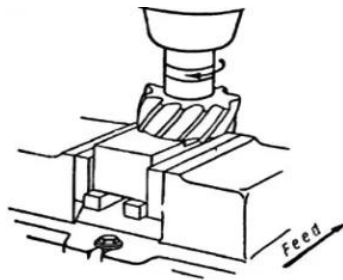
Sedangkan untuk *finishing* yaitu:

$$\begin{aligned} a &= \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2} \\ &= \frac{151 - 150}{2} \\ &= 0.05 \text{ mm untuk lebar.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2} \\ &= \frac{465.5 - 464.5}{2} \\ &= 0.5 \text{ mm untuk panjang.} \end{aligned}$$

Waktu pemakanan *finishing*.

Kecepatan  $n$  dinaikan menjadi 2000 rpm sehingga  $F$  menjadi  $0.02 \cdot 2000 = 20 \text{ mm/min}$

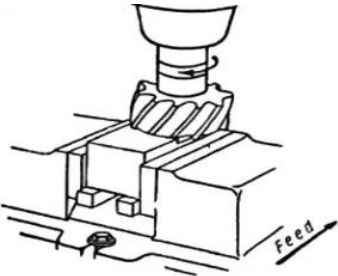


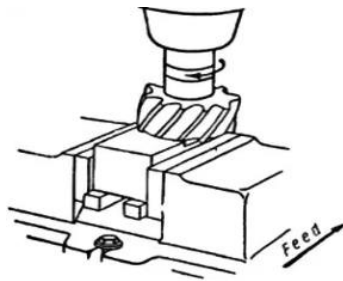
$$\begin{aligned} waktu (tm) &= \frac{l + la + lu}{vf} \times F \\ &= \frac{150 + 10 + 10}{500} \times 20 \\ &= 6.8 \text{ menit untuk lebar.} \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} n &= \frac{1000Cs}{\pi d} \\ &= \frac{1000.150}{3.14.63} \\ &= 758 \text{ RPM} \end{aligned}$$

				<p>Pada tabel mesin frais yang mendekati perhitungan yaitu 710 RPM maka yang putaran yang digunakan 710 RPM.</p> $a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{13 - 11}{2}$ <p>=1 mm untuk lebar.</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> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 710$ $= 14.2 \text{ mm/min}$
--	---	--	--	---



Waktu pemakanan

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

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.

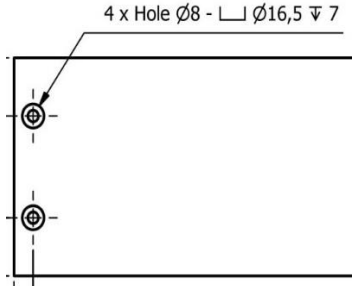
Sedangkan untuk *finishing* yaitu:

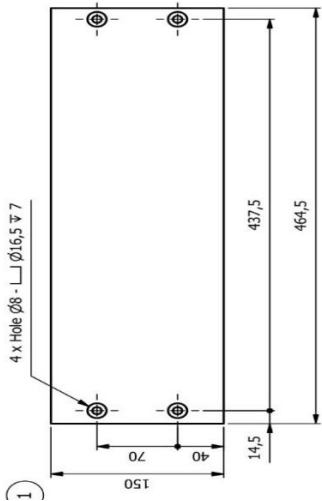
$$a = \frac{T \text{ awal} - t \text{ akhir}}{2}$$

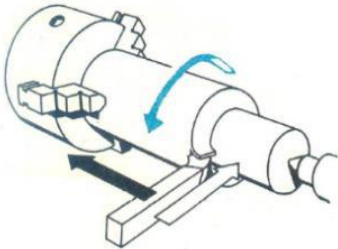
$$a = \frac{11 - 10}{2}$$

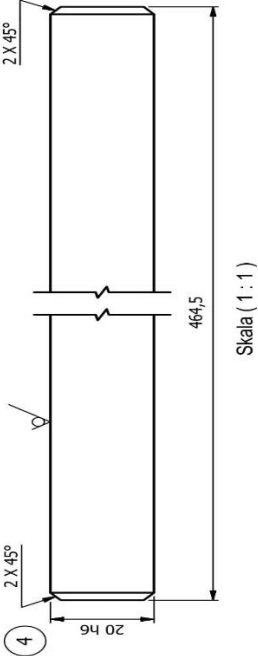
$$= 0.05 \text{ mm untuk tebal.}$$

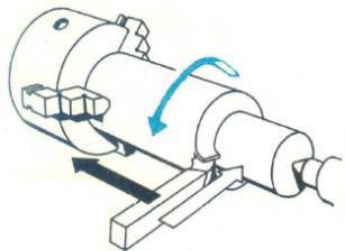
Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 0.5 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.

				<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. Dan bolak balik jadi 62 menit. 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:</p> $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f.n$ $= 0.04.710$ $= 28.4 \text{ mm/menit}$ <p>Bor Ø8 mm</p> $L = l + 0.3.d$

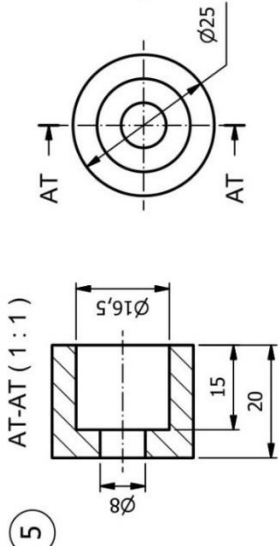
			<p>c) Garis sesuai jarak pada gambar kerja di samping.</p> <p>d) Kemudian titik menggunakan penitik.</p> <p>e) Lakukan pengeboran dengan bor center terlebih dahulu kemudian Ø8 dan Ø16.5 mm sesuai perintah gambar kerja.</p> <p>f) Kalau sudah cek semua hasil pekerjaan dengan jangka sorong.</p>	<p>= 10 + 0.3.8 = 12.4 mm</p> $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{12.4}{28.4} = 0.4 \text{ menit}$ <p>Dikarenakan 4 lubang maka dikali 4 yaitu 0.4 x 4 = 1.2 menit.</p> <p>Bor Ø8 mm</p> $L = 1 + 0.3.d$ <p>= 10 + 0.3.16.5 = 14.59 mm</p> $waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{14.59}{28.4} = 0.5 \text{ menit}$ <p>Dikarenakan 4 lubang maka dikali 4 yaitu 0.5 x 4 = 2 menit.</p> <p>Total waktu pengeboran yaitu: 3.2 menit.</p>
--	--	--	--	---

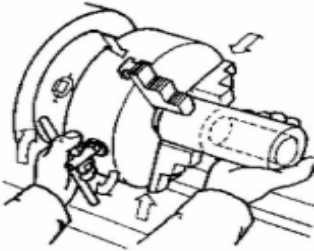
				Total membuat Base yaitu: 181.7 menit.
<b>d.</b>	<b>Proses Pemesinan Bubut</b>			
	a. Proses Pembuatan Poros  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin Bubut</li> <li>• Kacamata</li> <li>• Jangka Sorong</li> <li>• Mikrometer</li> <li>• Tool Box</li> <li>• Mata Bor</li> <li>• Pahat Bubut</li> <li>•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

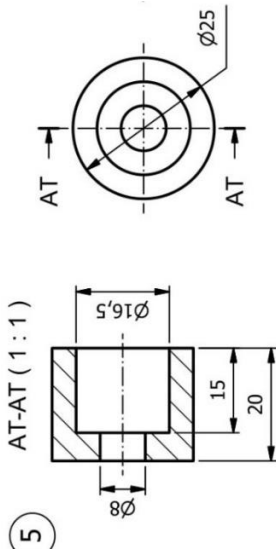
	 <p>Technical drawing of a shaft. The drawing shows a cylindrical shaft with chamfers at both ends, labeled "2 X 45°". The diameter is specified as "20 h6". The total length is "464,5". The scale is "Skala ( 1 : 1 )". There is a circled number "4" at the bottom left of the drawing.</p>		<p>f) Kemudian bubut memanjang sepanjang 468 mm dan menjadi Ø20.2.</p> <p>g) Kemudian finishing menjadi Ø20P6.</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> 1x45°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 Ø20.2 menjadi Ø20 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> $a = \frac{D \text{ awal} - d \text{ akhir}}{2}$ $a = \frac{22 - 20.2}{2}$ $= 0.9 \text{ mm}$
--	--	--	--	--

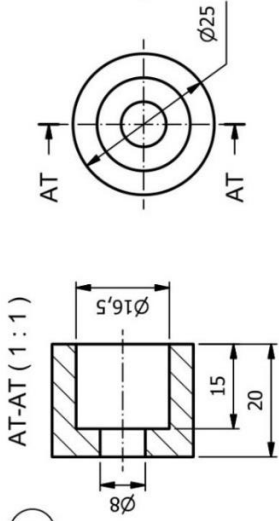
				<p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 0.1 mm dan jumlah pemakanan 2 kali.</p> <p>Kecepatan pemakanan pengasaran:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 360$ $= 7.2 \text{ mm/min}$ <p>Kecepatan pemakanan finishing:</p> $F = f \times n$ $= 0.01 \times 500$ $= 5 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan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

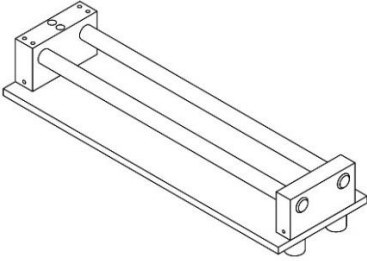
				<p>= 65 menit</p> <p>Waktu pemakanan finishing:</p> $tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$ $L = 464.5 + 1$ $= 464.5 + 2$ $= 466.5 \text{ mm}$ $tm = \frac{466.5}{5} \text{ menit}$ $= 93.3 \text{ menit}$ <p>Jadi total waktu yaitu: 158.6 menit</p> <p>Karena 2 benda kerja maka dikali 2 yaitu 317.2 menit.</p>
	<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>Cs Nylon 20 m/menit</p> <p>Karena nylon jadi Pengasaran sekaligus 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>
--	---	--	--	--

			$tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$ $L = la + l$ $= 20 + 2$ $= 22 \text{ mm}$ $tm = \frac{22}{6.6} \text{ menit}$ $= 3.3 \text{ menit}$ Pengeboran: $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $F = f.n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/menit}$ Bor Ø8 mm $L = l + 0.3.d$ $= 20 + 0.3.8$ $= 22.4 \text{ mm}$
--	---	--	---

				<p> <math display="block">waktu (tm) = \frac{L}{F} = \frac{22.4}{28} = 0.8 \text{ menit}</math> </p> <p>Untuk 4 kali pengeboran total waktu yaitu 0.8 x 4 = 3.2 menit</p> <p>Bubut dalam Ø16.5 mm</p> <p>Pembubutan dalam Ø32 mm sepanjang 10 mm</p> $n = \frac{1000Cs}{\pi d}$ $= \frac{1000.20}{3.14.16.5}$ $= 390 \text{ RPM}$ <p>Pada tabel mesin bubut yang mendekati perhitungan yaitu 360 RPM, maka yang putaran yang digunakan 360 RPM.</p> <p>Jumlah pemakanan:</p> $a = \frac{D \text{ akhir} - d \text{ awal}}{2}$
--	---	--	--	---

	<p>5</p> <p>AT-AT (1 : 1)</p> 			$a = \frac{16.5 - 8}{2}$ $= 4.25 \text{ mm dibagi menjadi 3 kali}$ <p>penyayatan.</p> <p>Jadi kedalaman pemakanan setiap kali menyayat 2 mm dan 0.25 jumlah pemakanan 3 kali.</p> <p>Kecepatan pemakanan:</p> $F = f \times n$ $= 0.02 \times 360$ $= 7.2 \text{ mm/min}$ <p>Waktu pemakanan:</p> $tm = \frac{L}{F} \text{ menit}$ $L = la + l$ $= 15 + 2$ $= 17 \text{ mm}$ $tm = \frac{17}{7.2} \text{ menit}$
--	---	--	--	--

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