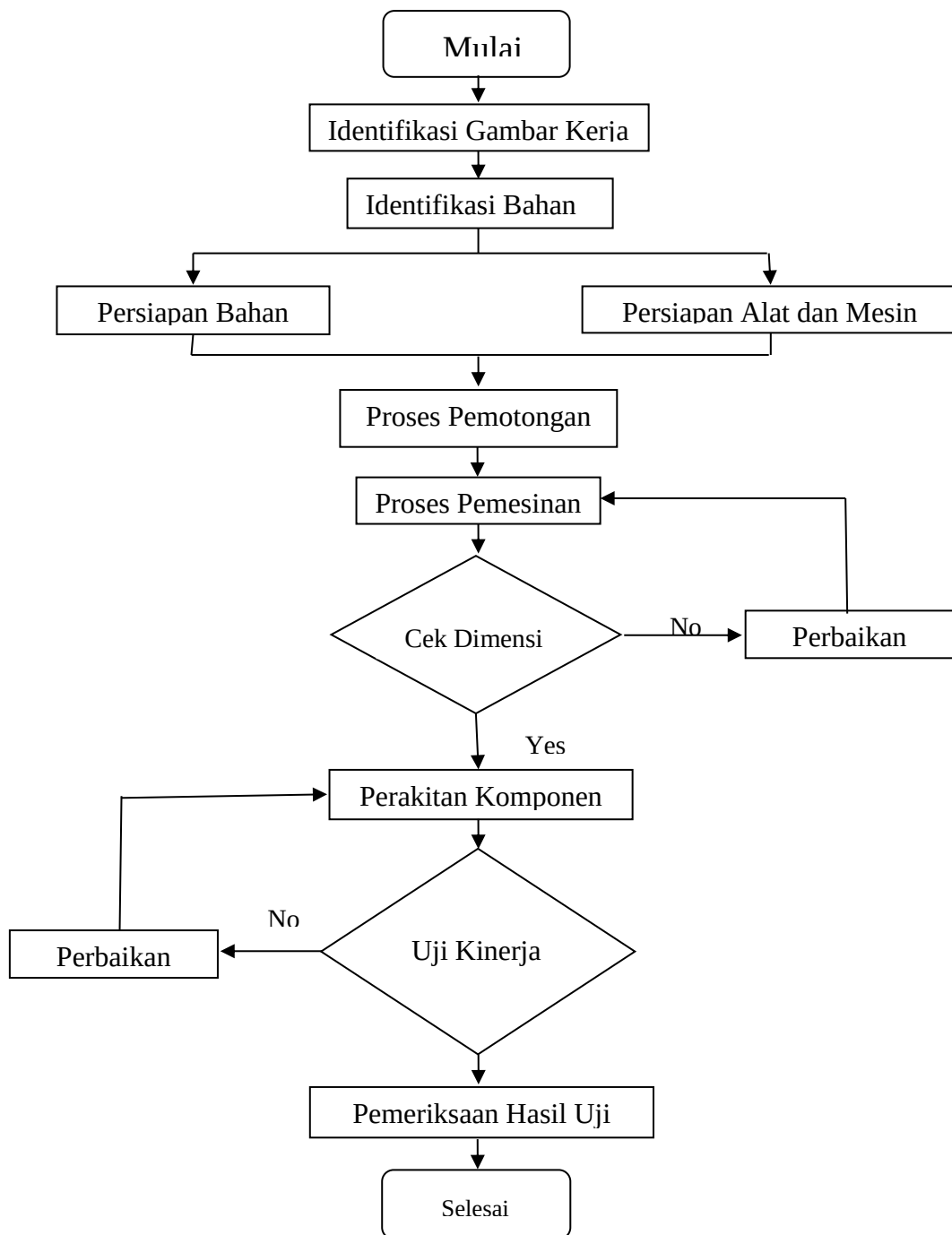


BAB III

PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan

Pada pembuatan alat *gear runout tester* dengan alir yaitu identifikasi gambar sehingga memerlukan analisis pada *job sheet*, selanjutnya identifikasi bahan yang dapat dilihat dari tabel spesifikasi bahan, kemudian mempersiapkan bahan dan persiapan alat dan mesin. Pada proses pemotongan, kemudian dilanjutkan dengan proses pemesinan yang akan memunculkan adanya *work preparation*, yang kemudian dilanjutkan dengan pengujian dimensi apabila belum sesuai dengan *work preparation* sehingga perlu adanya perbaikan, apabila sudah sesuai dilanjutkan perakitan. Setelah proses perakitan dilakukan pengujian kinerja dan selanjutnya dilakukan pemeriksaan hasil dari pengujian.

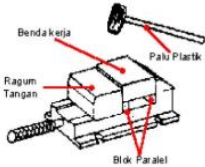
B. Proses Pembuatan Pemesinan *Gear Runout Tester*

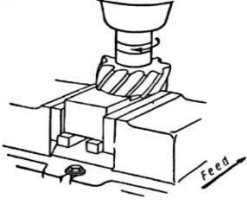
Pada proses pembuatan pemesinan *gear runout tester* terdapat langkah-langkah kerja yang berisi gambaran proses pengerjaan, alat/mesin yang digunakan serta perhitungan waktu pengerjaan. Semua proses pembuatan unit eretan termuat dalam *Work Preparation Sheet* (WPS) dibawah ini.

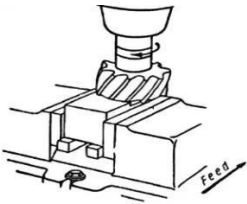
Nama Job : *Gear Runout Tester*

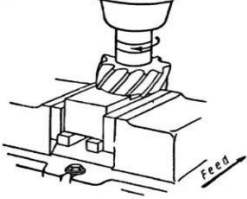
Nama Part : *Base Holder Center*

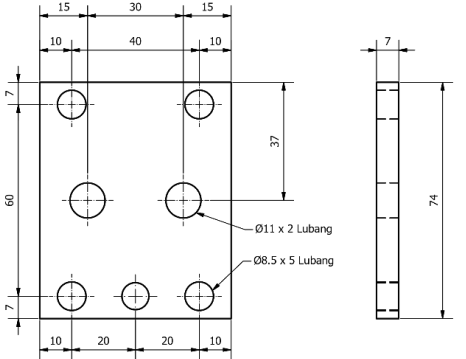
Bahan : Aluminium 80 × 65 × 10 mm

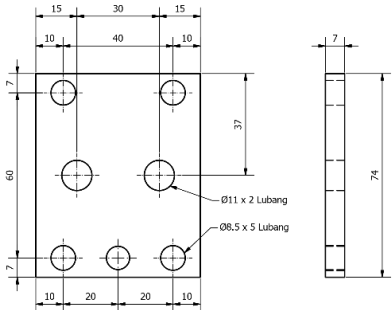
No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 80 × 65 × 10 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula-mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang.	

3	Memfrais sisi panjang dari benda kerja 	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>endmill</i> 2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 4. Frais panjang benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (3) 5. Lepas benda kerja, jika ukuran lebar	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 70}{3,14 \times 16}$ $= 1393 \text{ Rpm}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,075 \times 2 \times 1393$ $= 523,375 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 60}{0,2} = 25$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{80 + 20 + 20}{523,735} \times 25$ $= \frac{120}{523,735} \times 25$ $= 6 \text{ menit}$
---	---	--	---	---

			sudah mencapai 60 mm.	
4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja 	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi lebar benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 3. Frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki panjang 74 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{80 - 74}{0,2} = 30$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{60 + 20 + 20}{523,735} \times 30$ $= \frac{120}{523,735} \times 30$ $= 7 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais tinggi dari benda kerja	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i>	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$

		4. Penyiku 5. Jangka Sorong	2. Frais sisi tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi tinggi yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki panjang 7 mm.	= 708 Rpm $V_f = f \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442,5 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 7}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{80 + 20 + 20 + 60 + 20 + 20}{442,5} \times 15$ $= \frac{220}{442,5} \times 15$ $= 8 \text{ menit}$
--	---	---	---	--

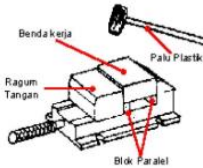
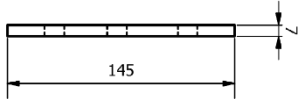
6	Mengebor $5 \times \varnothing 8.5 \text{ mm}$, $2 \times \varnothing 11 \text{ mm}$ 	1. Bor $\varnothing 8.5$, $\varnothing 11$ 2. Mesin frais dan perlengkapannya 3. Jangka Sorong	1. Memasang benda kerja pada ragum 2. Mengebor benda kerja pada permukaan. Bor $\varnothing 8.5 \text{ mm}$ hingga tembus dengan jumlah lubang 5 3. Mengebor $\varnothing 11 \text{ mm}$ hingga tembus dengan jumlah lubang 2.	Diketahui: Putaran mesin = 700 putaran/menit $f = 0.04 \text{ mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 7 + 0,3 \times 8,5$ $= 9,55$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{9.55}{28}$ $= 0,3 \text{ menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 5 kali. Maka } 0,3 \times 5 \text{ jadi, pengeboran memerlukan waktu 1,5 menit}$ $L = \ell + 0,3d$
---	---	--	--	--

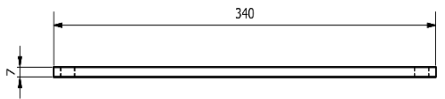
				$= 7 + 0,3 \times 11$ $= 10,3$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{10,3}{28}$ $= 0,4 \text{ menit untuk sekali}$ pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 5 kali. Maka $0,4 \times 5$ jadi, pengeboran memerlukan waktu 2 menit
7	Mengecek ukuran benda kerja  The drawing shows a rectangular plate with overall dimensions of 60 mm in height and 74 mm in width. There are two types of holes: 2 holes of diameter Ø11 and 5 holes of diameter Ø6.5. The hole layout is as follows: two Ø11 holes are at the top, spaced 30 mm apart with 15 mm from each edge. Five Ø6.5 holes are arranged in two rows: two in the top row (10 mm from the top edge, 20 mm apart) and three in the bottom row (10 mm from the bottom edge, with 10 mm from the sides and 20 mm between the middle two). A side view shows a thickness of 7 mm.	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

Nama Job : Gear Runout Tester

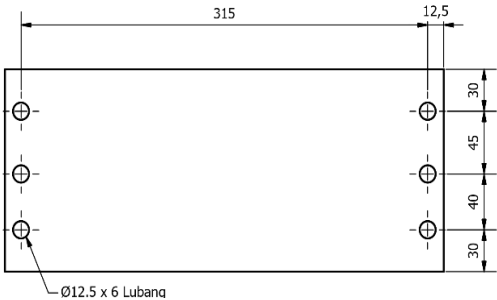
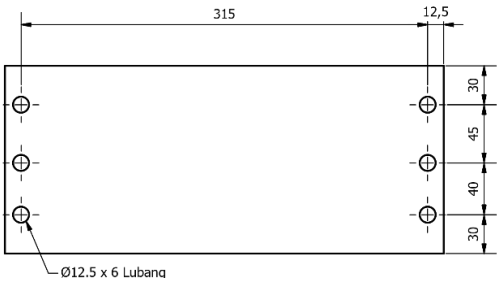
Nama Part : Base Gear Center

Bahan : Aluminium 345 × 150 × 10 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 345 x 150 x 10 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet 4. Klem 5. Kunci Pas 18 6. Penyiku	1. Memasang benda kerja dengan mengklem pada meja frais. 2. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang	
3	Memasang benda kerja dan memfrais sisi panjang hingga rata 	1. Pisau <i>Endmill</i> 2. Jangka Sorong 3. Kunci Pas 18 4. Palu Karet	1. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 70}{3,14 \times 16}$ $= 1393 \text{ Rpm}$

		5. Klem 6. Penyiku	2. Frais panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 3. Frais panjang benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki lebar 145 mm.	$V_f = f_z \times z \times n$ $= 0,075 \times 2 \times 1393$ $= 523,375 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{150 - 145}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{340 + 20 + 20}{523,375} \times 25$ $= \frac{400}{523,375} \times 25$ $= 19 \text{ menit}$
4	Memfrais sisi lebar 	1. Pisau <i>Endmill</i> 2. Jangka Sorong 3. Kunci Pas 18 4. Palu Karet 5. Klem 6. Penyiku	1. Frais lebar benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 2. Frais lebar benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (1)	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{345 - 340}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{150 + 20 + 20}{523,375} \times 25$ $= \frac{190}{523,375} \times 25$ $= 9 \text{ menit}$

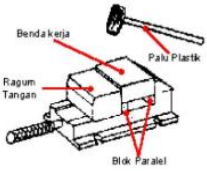
			hingga panjangnya menjadi 340 mm.	
5	Memfrais tinggi benda kerja 	1. Pisau <i>Facemill</i> 2. Jangka Sorong 3. Kunci Pas 18 4. Palu Karet 5. Klem 6. Penyiku	1. Frais tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 2. Balik benda kerja frais sisi tinggi yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (1) hingga ketebelan benda kerja menjadi 7 mm	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442.5 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 7}{0,2} = 15$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{345 + 20 + 20 + 150 + 20 + 20}{442.5} \times 15$ $= \frac{575}{442.5} \times 15$ $= 20 \text{ menit}$

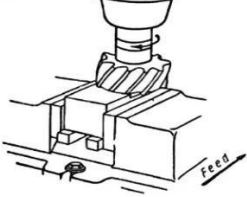
6	Mengebor 6 lubang dengan Ø 12.5 mm 	1. Mesin CNC dan perlengkapannya 2. Bor Ø12.5 mm 3. Jangka Sorong 4. Palu Karet 5. Klem 6. Penyiku	1. Memasang benda kerja dengan mengklem pada meja mesin CNC. 2. Mengebor lubang sejumlah 6 dengan menggunakan bor Ø12.5 mm.	Tm= 20 menit
7	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

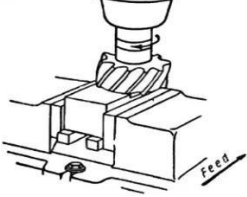
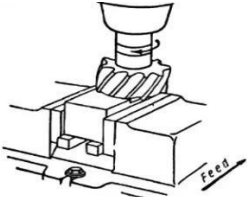
Nama Job : *Gear Runout Tester*

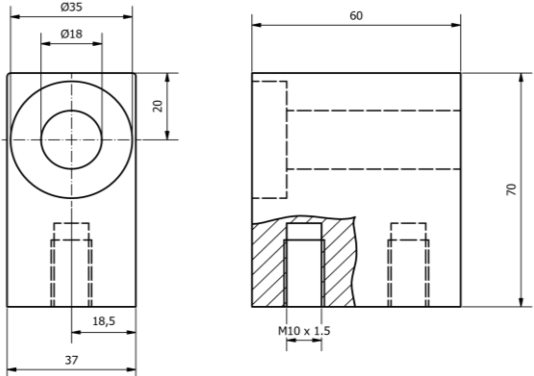
Nama Part : *Holder Center Gerak*

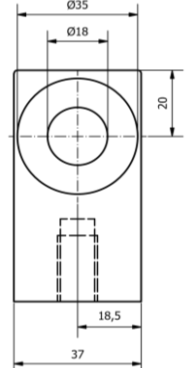
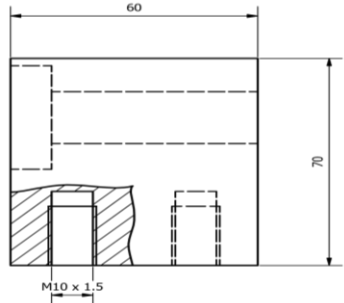
Bahan : Aluminium 75 × 65 × 40 mm

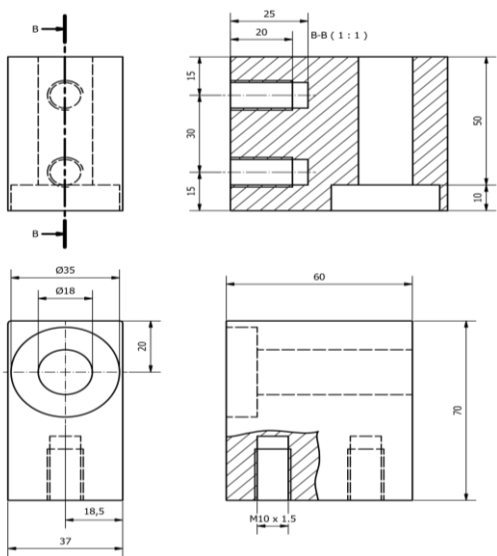
No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 75 × 65 × 40 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang	
3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi tinggi dari benda kerja	1. Mesin Frais 2. Palu Karet	1. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$

		3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	permukaan benda kerja rata. 2. Frais sisi tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm. 3. Balik benda kerja frais sisi tinggi yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki tinggi 70 mm.	$= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$ $V_f = f_z \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442.5 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{75 - 70}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{65 + 20 + 20 + 40 + 20 + 20}{442.5} \times 25$ $= \frac{185}{442.5} \times 25$ $= 11 \text{ menit}$
4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja	1. Mesin Fais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi lebar benda kerja dengan	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 60}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{75 + 20 + 20 + 40 + 20 + 20}{442.5} \times 25$

			pemakanan kedalaman 0,2mm. 3. Balik benda kerja frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki panjang 60 mm.	$= \frac{195}{442.5} \times 25$ $= 11 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais panjang dari benda kerja 	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm. 3. Balik benda kerja frais sisi panjang yang lain benda kerja	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 37}{0,2} = 15$ $T = \frac{l + l_a + l_u}{Vf} \times f_n$ $= \frac{75 + 20 + 20 + 65 + 20 + 20}{442.5} \times 15$ $= \frac{220}{442.5} \times 15$ $= 7 \text{ menit}$

			dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki lebar 37 mm.	
6	Mengebor 2 × Ø10 mm, Ø8, Ø10, Ø15, Ø18 mm. 	1. Bor Ø10 mm, Ø8, Ø10, Ø15, Ø18 mm. 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memasang benda kerja pada ragum dan mengebor benda kerja pada sisi tinggi dengan Ø10 mm kedalaman 25 mm sebanyak 2 kali. 2. Kemudian mengebor pada sisi lebar secara berurutan dengan bor Ø8, Ø10, Ø15, Ø18 mm hingga tembus.	Tm= 20 menit

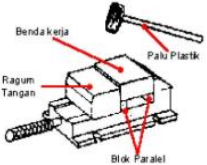
7	Memflaying 	1. Flaying 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memflaying lubang yang berdiameter 18 mm hingga besar lubangnya menjadi Ø35 mm hingga kedalaman 10 mm.	Tm= 25 menit
8	Mengetap lubang Ø10 mm 	1. Tap M10 × 1.5 mm 2. Pemutar tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø10 mm hingga kedalaman 20 mm.	Tm= 5 menit

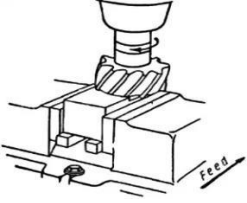
9	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
---	--	------------------	--	--

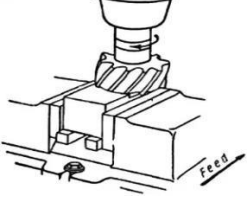
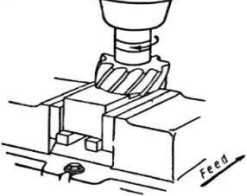
Nama Job : *Gear Runout Tester*

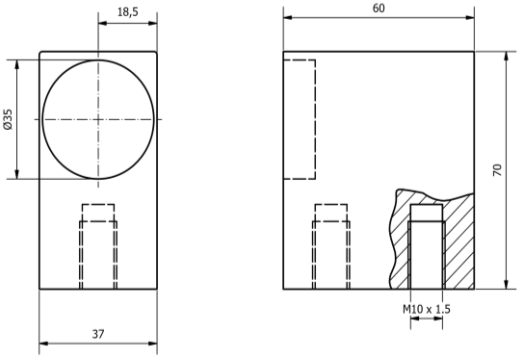
Nama Part : *Holder Center Tetap*

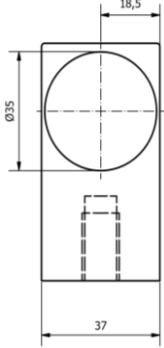
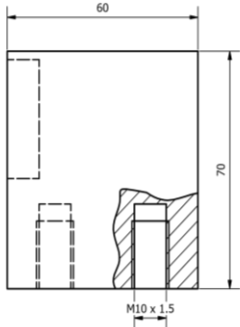
Bahan : Aluminium 75 × 65 × 40 mm

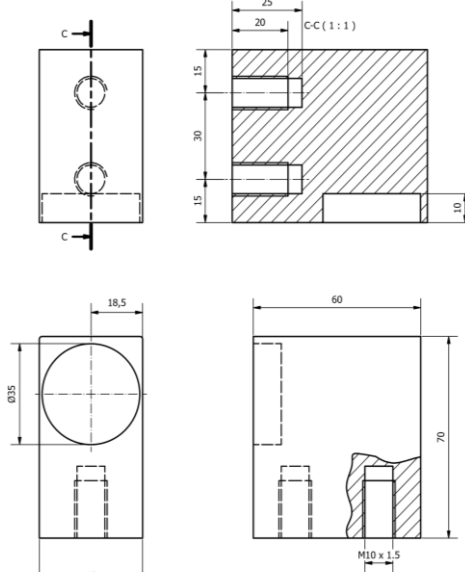
No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 75 × 65 × 40 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang	

3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi tinggi dari benda kerja 	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 2. Frais sisi tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm. 3. Balik benda kerja frais sisi tinggi yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki tinggi 70 mm.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442.5 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{75 - 70}{0,2} = 25$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{65 + 20 + 20 + 40 + 20 + 20}{442.5} \times 25$ $= \frac{185}{442.5} \times 25$ $= 11 \text{ menit}$
4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja	1. Mesin Fais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i>	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum.	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 60}{0,2} = 25$

		4. Penyiku 5. Jangka Sorong	2. Frais sisi lebar benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki panjang 60 mm.	$Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{75 + 20 + 20 + 40 + 20 + 20}{442.5} \times 25$ $= \frac{195}{442.5} \times 25$ $= 11 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais panjang dari benda kerja 	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm.	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 37}{0,2} = 15$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{75 + 20 + 20 + 65 + 20 + 20}{442.5} \times 15$ $= \frac{220}{442.5} \times 15$

			3. Balik benda kerja frais sisi panjang yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki lebar 37 mm.	= 7 menit
6	Mengebor 2 × Ø10 mm, Ø8, Ø10, Ø15, Ø18 mm. 	1. Bor Ø10 mm, Ø8, Ø10, Ø15, Ø18 mm. 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memasang benda kerja pada ragum dan mengebor benda kerja pada sisi tinggi dengan Ø10 mm kedalaman 25 mm sebanyak 2 kali. 2. Kemudian mengebor pada isi lebar secara berurutan dengan bor Ø8, Ø10, Ø15, Ø18	Tm= 20 menit

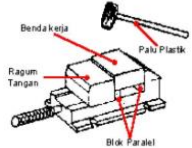
			mm hingga kedalaman 10 mm.	
7	Memflaying 	1. Flaying 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memflaying lubang yang berdiameter 18 mm hingga besar lubangnya menjadi Ø35 mm hingga kedalaman 10 mm.	Tm= 25 menit
8	Mengetap lubang Ø10 mm 	1. Tap M10 × 1,5 mm 2. Pemutar tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø10 mm secara berurutan hingga kedalaman 20 mm.	Tm= 5 menit

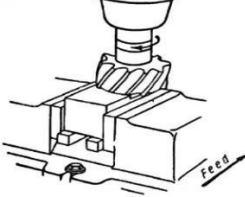
9	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
---	--	------------------	--	--

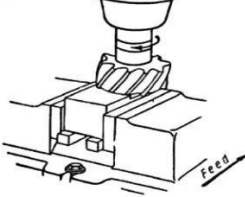
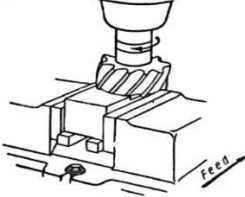
Nama Job : Gear Runout Tester

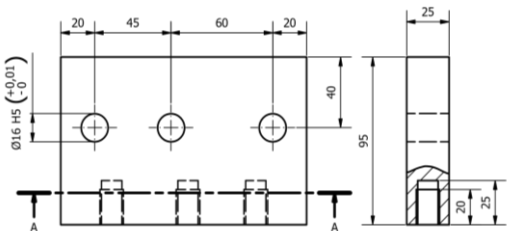
Nama Part : Penumpu Poros

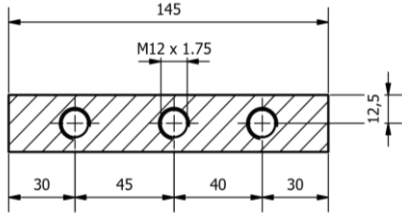
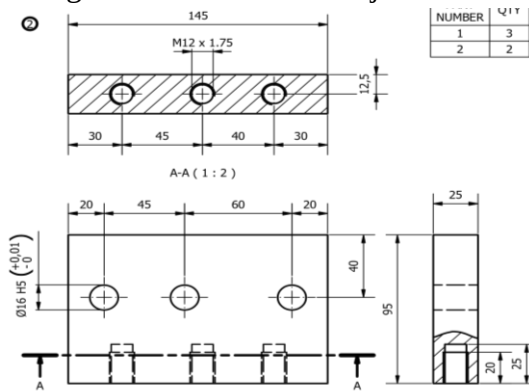
Bahan : Aluminium 150 × 100 × 30 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 150 × 100 × 30 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang	

3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi tinggi dari benda kerja 	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 2. Frais sisi tinggi benda kerja sekali pemakanan dengan kedalaman 0.2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi tinggi yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki tinggi 95 mm.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442.5 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{100 - 95}{0,2} = 25$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{150 + 20 + 20 + 30 + 20 + 20}{442.5} \times 25$ $= \frac{260}{442.5} \times 25$ $= 15 \text{ menit}$
---	--	---	---	--

4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja 	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi lebar benda kerja sekali pemakanan dengan kedalaman 0.2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki panjang 145 mm.	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{150 - 145}{0,2} = 25$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{100 + 20 + 20 + 30 + 20 + 20}{442.5} \times 25$ $= \frac{210}{442.5} \times 25$ $= 12 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais panjang dari benda kerja 	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi panjang benda kerja sekali pemakanan	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{30 - 25}{0,2} = 25$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$

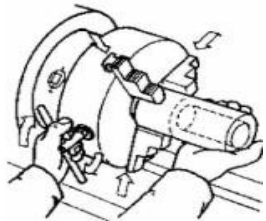
			dengan kedalaman 0.2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi panjang yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki lebar 25 mm	$= \frac{150 + 20 + 20 + 100 + 20 + 20}{442.5} \times 25$ $= \frac{330}{442.5} \times 25$ = 19 menit
6	Mengebor 3 × Ø16 dan 3 × Ø12 mm 	1. Mesin CNC dan perlengkapannya	1. Memasang benda kerja pada ragum mesin CNC 2. Mengebor lubang sejumlah 3 dengan menggunakan bor Ø16 mm sampai tembus 3. Mengebor lubang sejumlah 3 dengan menggunakan bor Ø12 mm hingga kedalaman 25 mm.	Tm= 25 menit

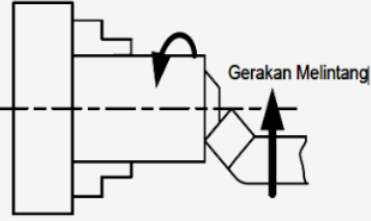
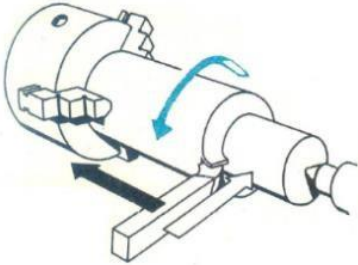
7	Mengetap lubang M12 mm 	1. Tap M12 × 1,75 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø12 mm secara berurutan hingga kedalaman 20 mm.	Tm= 5 menit						
8	Mengecek ukuran benda kerja  <table border="1" data-bbox="764 656 869 712"><thead><tr><th>NUMBER</th><th>QTY</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr></tbody></table>	NUMBER	QTY	1	3	2	2	1. Jangka Sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
NUMBER	QTY									
1	3									
2	2									

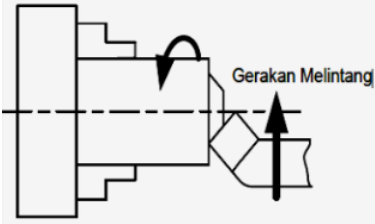
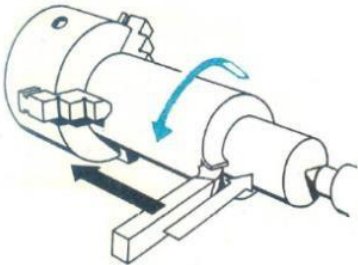
Nama Job : *Gear Runout Tester*

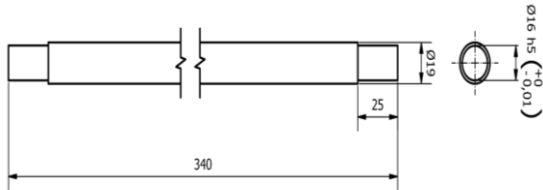
Nama Part : Poros

Bahan : *Mild Steel* Ø19 × 345 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel</i> Ø19 × 345 mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i> . 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i> .	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut. 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 19}$ $= 419 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$

		5. Pahat HSS Rata Kanan		$= 0,2 \times 419$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{19 - 16}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{2,5 + 20 + 20}{83,8} \times 15$ $= \frac{42,5}{83,8} \times 15$ $= 8 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø16 mm dengan panjang 25 mm. 2. <i>Champer</i> bagian depan benda kerja $1 \times 45^\circ$.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{345 - 340}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{2,5 + 20 + 20}{83,8} \times 25$ $= \frac{42,5}{83,8} \times 25$ $= 13 \text{ menit}$

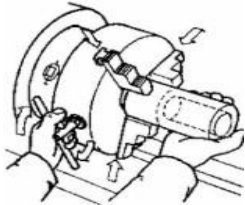
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{19 - 16}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{2,5 + 20 + 20}{83,8} \times 15$ $= \frac{42,5}{83,8} \times 15$ $= 8 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø16 mm dengan panjang 25 mm. 2. <i>Champer</i> bagian depan benda kerja 1 × 45°.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{345 - 340}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{2,5 + 20 + 20}{83,8} \times 25$ $= \frac{42,5}{83,8} \times 25$ $= 13 \text{ menit}$

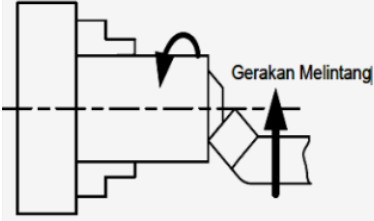
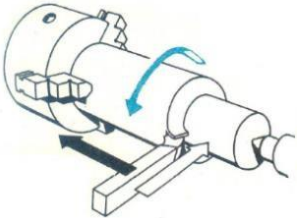
7	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka Sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
---	--	------------------	--	--

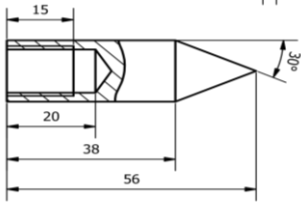
Nama Job : *Gear Runout Tester*

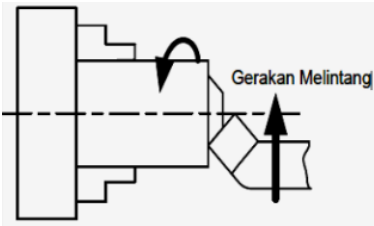
Nama Part : *Center Gerak*

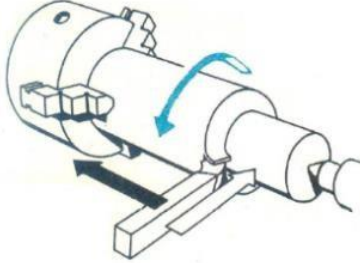
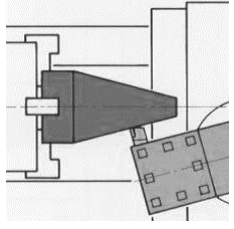
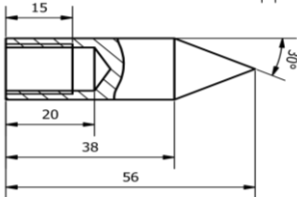
Bahan : *Mild Steel Ø20 × 60 mm*

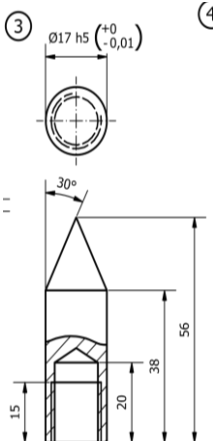
No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel Ø20 × 60 mm</i> 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i>. 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$

		4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$= 398 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{60 - 58}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{40}{83,8} \times 10$ $= 5 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø17 mm	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{20 - 17}{0,2} = 15$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{60}{83,8} \times 15$

				= 11 menit
5	Mengebor dengan bor <i>center</i>, Ø8, Ø10, Ø12 	1. Bor <i>Center</i> 2. Bor Ø8, Ø10, Ø12 3. Jangka Sorong	1. Mengebor secara berurutan dari bor <i>center</i>, Ø8, Ø10, Ø12 sedalam 20 mm.	Diketahui: Putaran mesin=700putaran/menit $f = 0.04\text{mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 20 + 0,3 \times 8$ $= 22,4$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{22,4}{28}$ $= 0,8 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 20 + 0,3 \times 10$ $= 23$ $Tm = \frac{L}{F}$

				$= \frac{23}{28}$ $= 0,8 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 20 + 0,3 \times 12$ $= 23,6$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{23,6}{28}$ $= 0,8 \text{ menit}$
6	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 56 mm.	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{58 - 56}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{40}{83,8} \times 10$ $= 5 \text{ menit}$

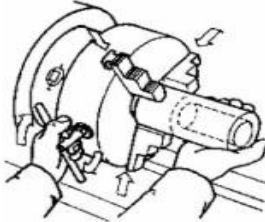
7	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø17 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{20 - 17}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{40}{83,8} \times 15$ $= 7 \text{ menit}$
8	Membuat Tirus 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mengarahkan eretan hingga membentuk sudut 30°, dengan pemakanan sehingga panjang tirus 18 mm.	$T_m = 8 \text{ menit}$
9	Mengetap M12 × 1,75 mm 	1. Tap M12 × 1,75 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang poros Ø12 mm, dengan tap M12 × 1,75 mm	$T_m = 5 \text{ menit}$

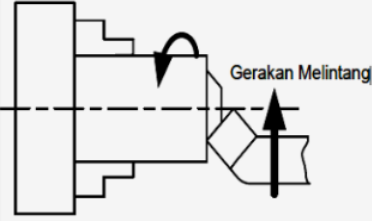
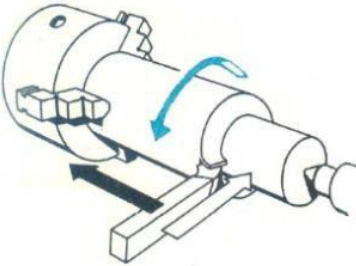
10	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka Sorong	Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
----	--	------------------	---	--

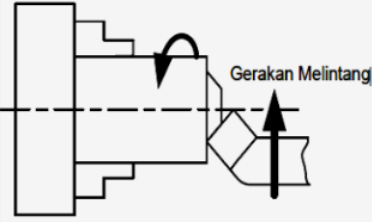
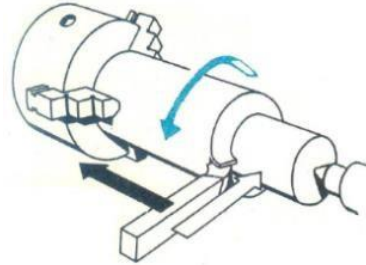
Nama Job : Gear Runout Tester

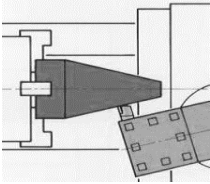
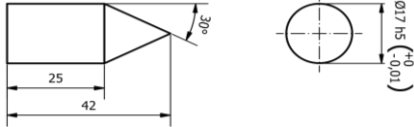
Nama Part : Center Tetap

Bahan : Mild Steel $\varnothing 20 \times 45$ mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Mild Steel $\varnothing 20 \times 45$ mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada chuck bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci chuck. 3. Setting pahat untuk bubut rata dan pastikan center	
3	Mencekam benda kerja dan facing benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Nyalakan power on pada mesin bubut. 2. Bubut facing sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$ $= 398 \text{ Rpm}$

				$F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{45 - 43,5}{0,2} = 2$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 2$ $= \frac{40}{83,8} \times 2$ $= 1 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø17 mm	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{20 - 17}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{38 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{48}{83,8} \times 15$ $= 10 \text{ menit}$

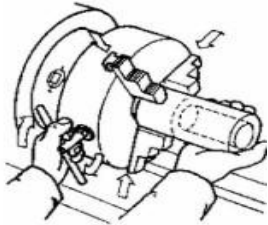
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 42 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{43,5 - 42}{0,2} = 2$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 2$ $= \frac{40}{83,8} \times 2$ $= 1 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø17 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{43,5 - 42}{0,2} = 2$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{4 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{24}{83,8} \times 15$ $= 4 \text{ menit}$
7	Membuat Tirus	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i>	1. Mengarahkan eretan hingga membentuk sudut 30°, dengan pemakanan	$T_m = 8 \text{ menit}$

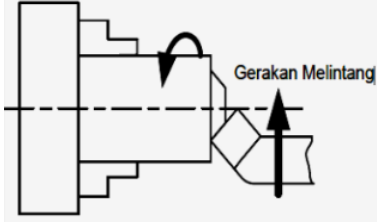
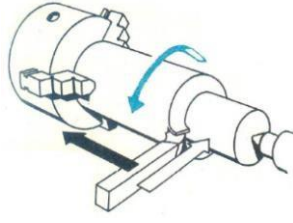
		4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	sehingga panjang tirus 17 mm.	
8	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

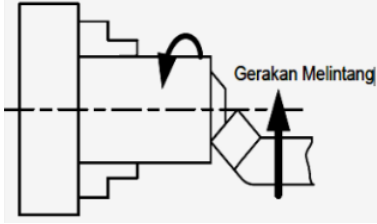
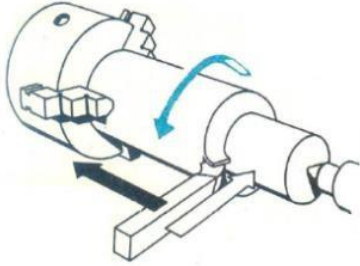
Nama Job : *Gear Runout Tester*

Nama Part : *Sliding Pengunci Part Center*

Bahan : *Mild Steel Ø40 × 65 mm*

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel Ø40 × 60 mm</i> 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i> . 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i> .	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut. 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 19}$ $= 419 \text{ Rpm}$

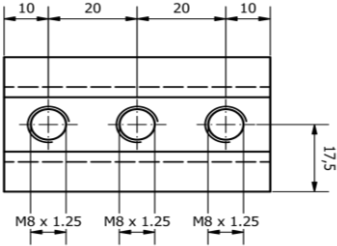
		5. Pahat HSS Rata Kanan		$F = f \times n$ $= 0,2 \times 419$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 63}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{60}{83,8} \times 10$ $= 7 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø35 mm dengan panjang 25 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 25$ $= \frac{60}{83,8} \times 25$ $= 18 \text{ menit}$

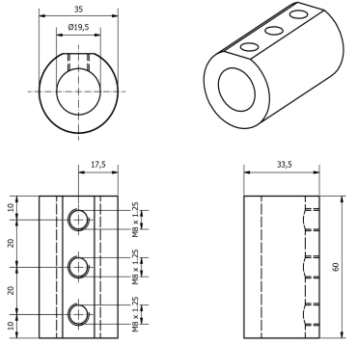
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata sampai panjang benda kerja menjadi 60 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{63 - 60}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{60}{83,8} \times 15$ $= 11 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø35 mm	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 25$ $= \frac{40}{83,8} \times 25$ $= 17 \text{ menit}$
7	Mengebor <i>center</i>, Ø8 mm, Ø10 mm, Ø15 mm, Ø19 mm.	1. Bor <i>center</i> 2. Bor Ø8 mm, Ø10 mm, Ø15 mm, Ø19 mm	1. Mengebor benda kerja hingga tembus secara berurutan dari bor	Diketahui: Putaran mesin=700putaran/menit

			center, bor Ø8 mm, Ø10 mm, Ø15 mm, Ø19 mm.	$f = 0.04\text{mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 8$ $= 62,4$ $F = f \times n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{62,4}{28}$ $= 2,2 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 10$ $= 63$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{63}{28}$ $= 2,25 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$
--	--	--	---	---

				$= 60 + 0,3 \times 15$ $= 64,5$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{64,5}{28}$ $= 2,3 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 19$ $= 65,7$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{65,7}{28}$ $= 2,35 \text{ menit}$
8	Membubut dalam	1. Mesin Bubut dan Perlengkapannya 2. Pahat Bubut dalam	1. Membubut dalam lubang berdiameter 19 mm hingga menjadi Ø19,5 mm.	Tm= 10 menit

9	Memasang benda kerja pada ragum mesin frais dan memfrais benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>endmill</i> 2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm sampai kedalaman 3 mm	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 70}{3,14 \times 16}$ $= 1393 \text{ Rpm}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,075 \times 2 \times 1393$ $= 523,375 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{35 - 33,5}{0,2} = 8$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{60 + 20 + 20}{523,375} \times 8$ $= \frac{100}{523,375} \times 8$ $= 2 \text{ menit}$
10	Mengebor $3 \times \varnothing 8 \text{ mm}$	1. Bor $\varnothing 8 \text{ mm}$ 2. Mesin Frais dan Perlengkapannya	1. Mengebor benda kerja pada permukaan yang sudah difrais dengan	$L = \ell + 0,3d$ $= 6,25 + 0,3 \times 8$ $= 8,65$

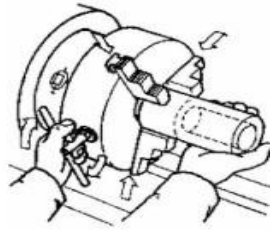
			bor Ø8 mm sejumlah 3, hingga tembus	$T_m = \frac{L}{F}$ $= \frac{8.65}{28}$ = 0,3 menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 3 kali. Maka $0,3 \times 3$ jadi, pengeboran memerlukan waktu 0,9 menit
11	Mengetap Tap M10 × 1,5 mm 	1. Tap M10 × 1,5 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø8 mm hingga dan di tap M10 × 1,5 mm sampai tembus	T_m= 8 menit

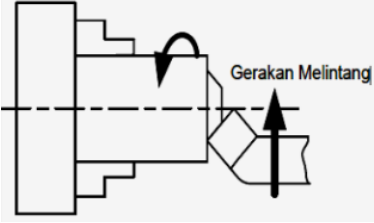
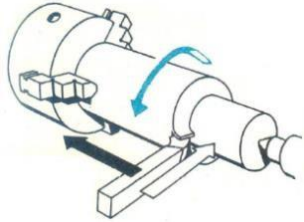
12	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka Srong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
----	--	-----------------	--	--

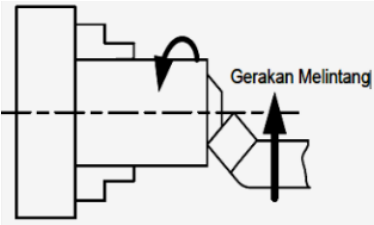
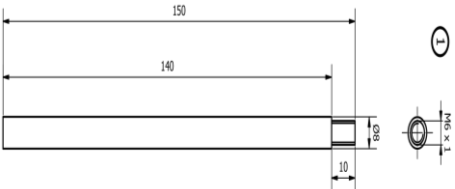
Nama Job : Gear Runout Tester

Nama Part : Poros Penghubung 1

Bahan : Mild Steel $\varnothing 10 \times 40$ mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Mild Steel $\varnothing 10 \times 40$ mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada chuck bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci chuck. 3. Setting pahat untuk bubut rata dan pastikan center	
3	Mencekam benda kerja dan facing benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck	1. Nyalakan power on pada mesin bubut.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$

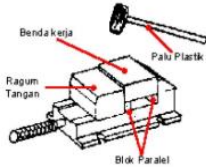
		4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$= 398 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 38}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø8 mm	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 8}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{35 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{55}{83,8} \times 10$

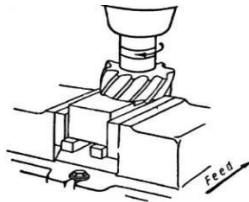
				= 7 menit
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 35 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{38 - 35}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ = 5 menit
6	Menyenai poros M8 × 1.25 mm 	1. Senai M8 × 1.25 mm	1. Memasang benda kerja pada ragum dan menyenai poros Ø8 mm dengan senai M8 × 1.25 mm.	Tm= 5 menit
7	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

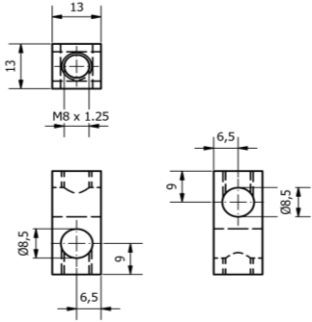
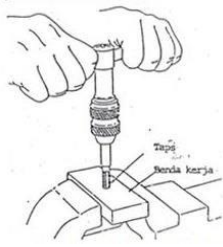
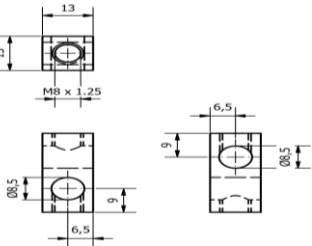
Nama Job : Gear Runout Tester

Nama Part : Pengunci Poros Penghubung

Bahan : Aluminium 35 × 13 × 13 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 35 × 13 × 13 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang.	

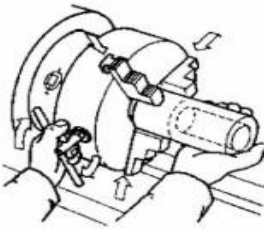
3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi tinggi dari benda kerja 	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>endmill</i> 2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 4. Balik benda kerja frais tinggi benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (3) 5. Lepas benda kerja, jika ukuran tinggi sudah mencapai 30 mm.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 70}{3,14 \times 16}$ $= 1393 \text{ Rpm}$ $V_f = f_z \times z \times n$ $= 0,075 \times 2 \times 1393$ $= 523,375 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{35 - 30}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{35 + 20 + 20}{523,735} \times 25$ $= \frac{75}{523,735} \times 25$ $= 4 \text{ menit}$
---	--	--	--	--

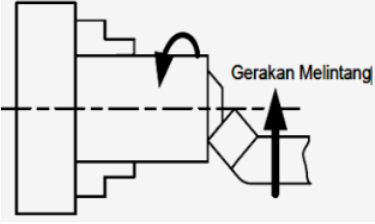
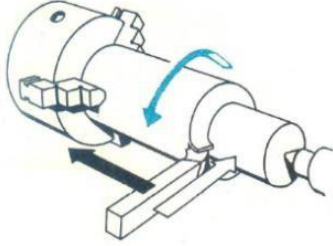
4	Mengebor $\varnothing 8,5$ mm, $\varnothing 8$ mm 	1. Bor $\varnothing 8,5$, $\varnothing 8$ 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memasang benda kerja pada ragum dan mengebor benda kerja pada permukaan bor $\varnothing 8,5$ mm sejumlah 2 hingga tembus, 2. Bor bagian sisi tinggi $\varnothing 8$ mm sejumlah 2 hingga tembus.	Tm= 10 menit
5	Mengetap M8 $\times$ 1,25 mm 	1. Tap M8 $\times$ 1,25 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang $\varnothing 8$ mm dengan tap M8 $\times$ 1,25 hingga tembus.	Tm= 5 menit
5	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka Sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

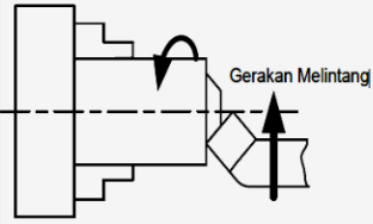
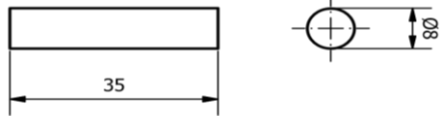
Nama Job : *Gear Runout Tester*

Nama Part : Poros Penghubung 2

Bahan : *Mild Steel* Ø10 × 40 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel</i> Ø10 × 40 mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i>. 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut. 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$ $= 398 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$

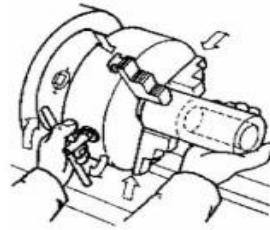
				$= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 38}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Mulailah bubut rata hingga mencapai ukuran Ø8 mm	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 8}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{35 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{55}{83,8} \times 10$ $= 7 \text{ menit}$

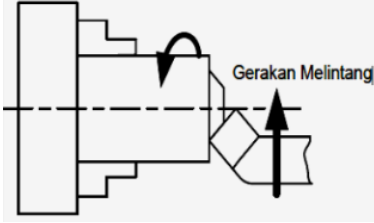
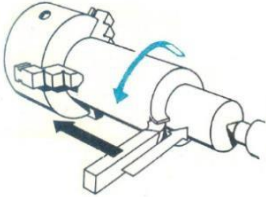
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 35 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{38 - 35}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ $= 5 \text{ menit}$
6	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka Sorong	2. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

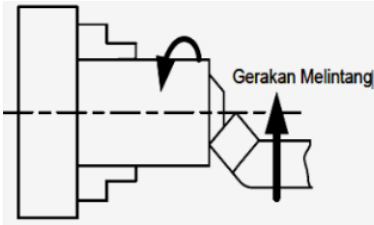
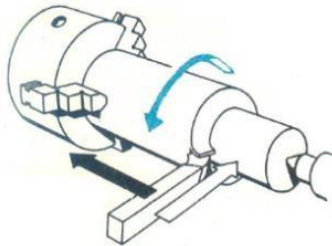
Nama Job : *Gear Runout Tester*

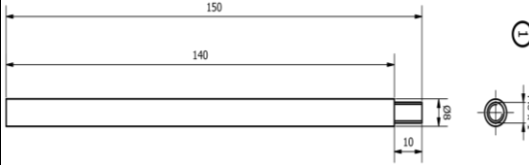
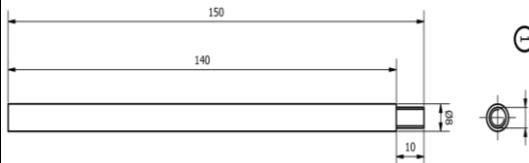
Nama Part : Tiang Pengukur

Bahan : *Mild Steel* Ø10 × 155 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel</i> Ø10 ×155 mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i>. 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$

		4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$= 398 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 8}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{80 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{100}{83,8} \times 10$ $= 12 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda sampai Ø6 mm sepanjang 10 mm.	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 8}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{70 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{90}{83,8} \times 10$

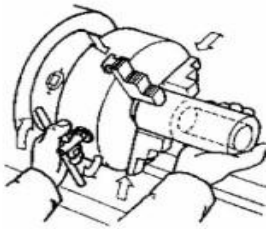
				= 11 menit
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 150 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{153 - 150}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{Vf} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{30}{83,8} \times 15$ $= 5 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja sampai Ø6 mm	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{8 - 6}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{Vf} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$

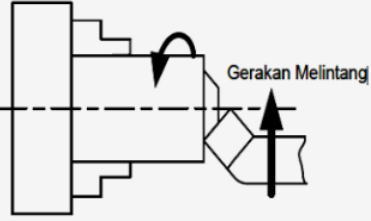
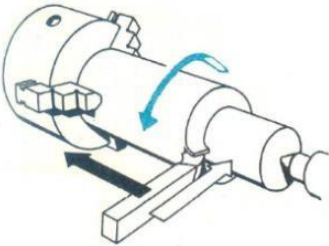
7	Menyenai poros dengan senai M6 × 1 mm 	1. Senai M6 × 1 mm	1. Memasang benda kerja pada ragum dan menyenai poros Ø6 mm dengan senai M6 × 1 mm.	Tm= 5 menit
8	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

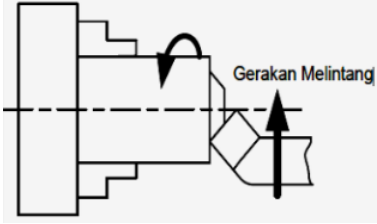
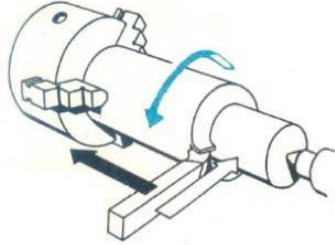
Nama Job : *Gear Runout Tester*

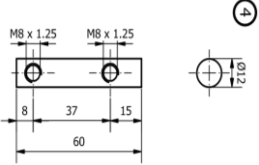
Nama Part : Pemutar

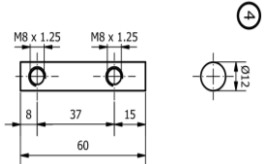
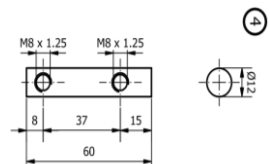
Bahan : *Mild Steel Ø15 × 65 mm*

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Mild Steel Ø15 × 65 mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i>. 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut. 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$ $= 398 \text{ Rpm}$

		5. Pahat HSS Rata Kanan		$F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 63}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{15 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{35}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø12 mm	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{15 - 12}{0,2} = 15$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{60 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{80}{83,8} \times 15$ $= 14 \text{ menit}$

5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 60 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{63 - 60}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{12 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{34}{83,8} \times 15$ $= 6 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø12 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{15 - 12}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{60 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{80}{83,8} \times 15$ $= 14 \text{ menit}$

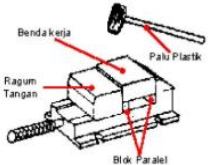
7	Mengebor Ø8 mm 	1. Bor Ø8 mm	1. Memasang benda kerja pada ragum dan mengebor Ø8 mm sampai tembus sejumlah 2.	Diketahui: Putaran mesin=700putaran/menit $f = 0.04\text{mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 12 + 0,3 \times 8$ $= 14,4$ $F = f \times n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{14,4}{28}$ $= 0,5 \text{ menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 2 kali. Maka } 0,5 \times 2 \text{ jadi, pengeboran memerlukan waktu 1 menit}$
---	---	---------------------	---	--

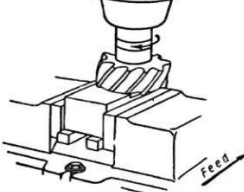
8	Mengetap M8 × 1.25 mm 	1. Tap M8 × 1.25 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetapnya dengan tap M8 × 1.25 mm.	Tm= 8 menit
9	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

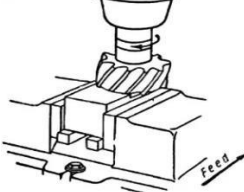
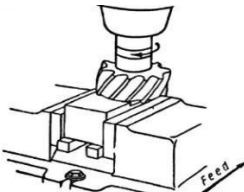
Nama Job : *Gear Runout Tester*

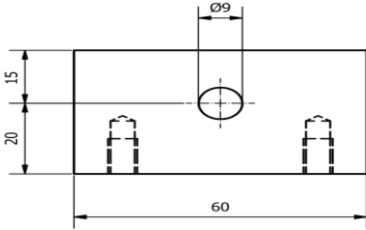
Nama Part : Dudukan Poros Ulir Penggerak

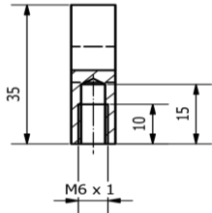
Bahan : Aluminium 65 × 40 × 15 mm

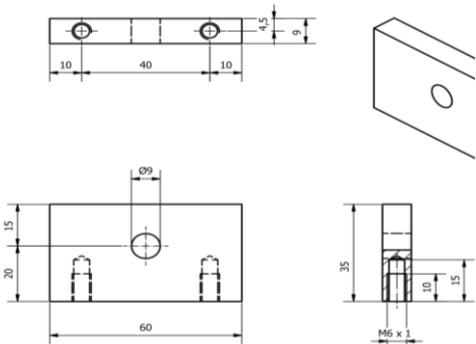
No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 65 × 40 × 15 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang.	
3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi tinggi dari benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>facemill</i>	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$

		5. Jangka Sorong	2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 4. Balik benda kerja frais tinggi benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (3) 5. Lepas benda kerja, jika ukuran tinggi sudah mencapai 35 mm.	$V_f = f \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442,5 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{65 + 20 + 20}{442,5} \times 25$ $= \frac{105}{442,5} \times 25$ $= 6 \text{ menit}$
4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 60}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$

		5. Jangka Sorong	2. Frais sisi lebar benda kerja sekali pemakanan dengan kedalaman 0.2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki panjang 60 mm	$= \frac{40 + 20 + 20}{442,5} \times 25$ $= \frac{80}{442,5} \times 25$ $= 5 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais panjang dari benda kerja 	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi panjang benda kerja sekali pemakanan dengan kedalaman 0.2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi panjang yang lain benda kerja dan lakukan	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{15 - 9}{0,2} = 30$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{40 + 20 + 20}{442,5} \times 30$ $= \frac{80}{442,5} \times 30$ $= 6 \text{ menit}$

			pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki lebar 9 mm	
6	Mengebor Ø5 mm, Ø9 mm 	1. Bor Ø5, Ø9 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memasang benda kerja pada ragum dan mengebor benda kerja pada permukaan. 2. Bor Ø9 mm hingga tembus, bor bagian sisi tinggi Ø6 mm dengan kedalaman 15 mm.	Diketahui: Putaran mesin=700 putaran/menit $f = 0.04$ mm/putaran $L = \ell + 0,3d$ $= 15 + 0,3 \times 5$ $= 16,5$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{16,5}{28}$ $= 0,6 \text{ menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 2 kali.}$

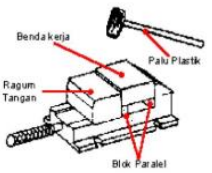
				Maka $0,375 \times 2$ jadi, pengeboran memerlukan waktu 1,2 menit $L = \ell + 0,3d$ $= 9 + 0,3 \times 9$ $= 11,7$ $F = f \times n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{11,7}{28}$ $= 0,4 \text{ menit}$
7	Mengetap M6 x 1 mm 	1. Tap Ø6 x 1 mm 2. Pemutar tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø5 mm hingga kedalaman 15 mm.	Tm= 8 menit

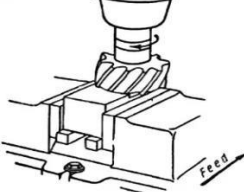
8	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
---	--	-------------------------	---	--

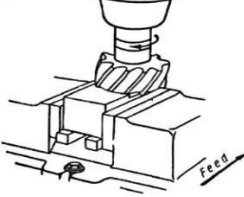
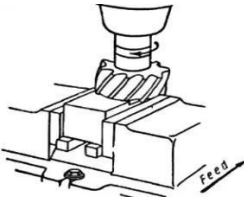
Nama Job : *Gear Runout Tester*

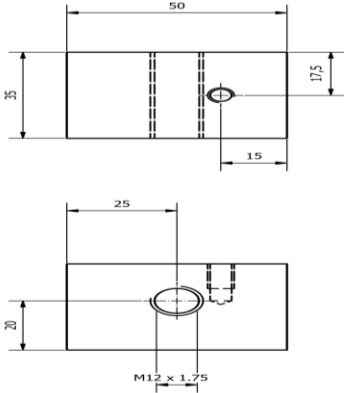
Nama Part : *Base Gerak Pengukur*

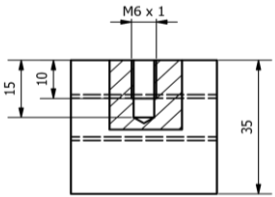
Bahan : Aluminium 55 × 40 × 40 mm

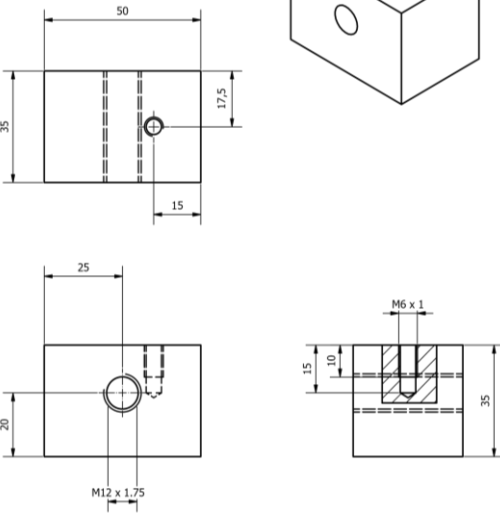
No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 55 × 40 × 40 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang.	
3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi tinggi dari benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>facemill</i>	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$

		5. Jangka Sorong	2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 4. Balik benda kerja frais tinggi benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (3) 5. Lepas benda kerja, jika ukuran tinggi sudah mencapai 35 mm.	$V_f = f \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442,5 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{55 + 20 + 20}{442,5} \times 25$ $= \frac{95}{442,5} \times 25$ $= 5 \text{ menit}$
4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{55 - 50}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$

		5. Jangka Sorong	2. Frais sisi lebar benda kerja sekali pemakanan dengan kedalaman 0.2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki panjang 50 mm	$= \frac{40 + 20 + 20}{442,5} \times 25$ $= \frac{85}{442,5} \times 25$ $= 5 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais panjang dari benda kerja 	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi panjang benda kerja sekali pemakanan dengan kedalaman 0.2 mm	$f_n = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{55 + 20 + 20}{442,5} \times 25$ $= \frac{95}{442,5} \times 25$ $= 5 \text{ menit}$

			3. Balik benda kerja frais sisi panjang yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) hingga memiliki lebar 35 mm.	
6	Mengebor Ø5 mm, Ø12 mm 	1. Bor Ø5, Ø12 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Memasang benda kerja pada ragum dan mengebor benda kerja pada permukaan. 2. Bor Ø12 mm hingga tembus, bor bagian Ø15 mm dengan kedalaman 15 mm.	Diketahui: Putaran mesin= 700 putaran/menit $f = 0.04$ mm/putaran $L = \ell + 0,3d$ $= 15 + 0,3 \times 5$ $= 16,5$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{16,5}{28}$

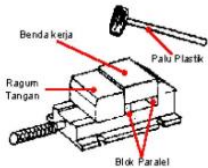
				$=0,6 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 9 + 0,3 \times 12$ $= 12,6$ $F = f \times n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{12,6}{28}$ $= 0,45 \text{ menit}$
7	Mengetap M6 × 1 mm, dan Ø12 × 1,75 mm 	1. Tap Ø5 × 1 mm, Ø12 × 1,75 mm 2. Pemutar tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø5 mm dengan tap M6 × 1 kedalaman 10 mm. 2. Mengetap lubang yang Ø12 mm dengan tap M12 × 1,75 kedalaman 10 mm	Tm= 8 menit

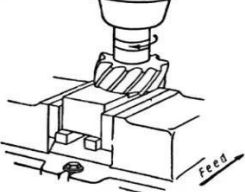
8	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
---	--	-------------------------	---	--

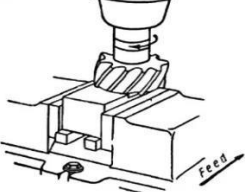
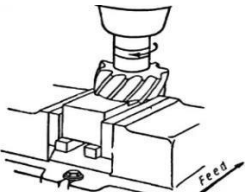
Nama Job : *Gear Runout Tester*

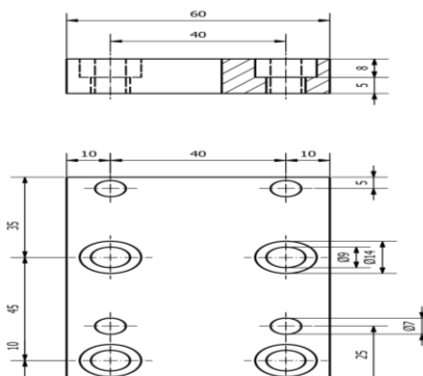
Nama Part : *Base Pengukur*

Bahan : Aluminium 95 × 65 × 15 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Aluminium 95 × 65 × 15 mm 2. Perlengkapan mesin frais.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Jangka sorong 2. Mesin Frais 3. Palu Karet	1. Cekam benda kerja pada ragum. 2. Kencangkan sedikit lalu pukul menggunakan palu karet. 3. Pastikan sudah tegak lurus, rata, dan kencang.	
3	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi panjang dari benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>endmill</i>	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 70}{3,14 \times 16}$ $= 1393 \text{ Rpm}$

		5. Jangka Sorong	2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm 4. Frais panjang benda kerja yang lain dan lakukan pengerjaan seperti proses (3) 5. Lepas benda kerja, jika ukuran lebar sudah mencapai 60 mm.	$V_f = f \times z \times n$ $= 0,075 \times 2 \times 1393$ $= 523,375 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 60}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{95 + 20 + 20}{523,375} \times 25$ $= \frac{135}{523,375} \times 25$ $= 6 \text{ menit}$
4	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais sisi lebar dari benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{95 - 90}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$

			2. Frais sisi lebar benda kerja dengan pemakanan kedalam 0,2 mm 3. Frais sisi lebar yang lain benda kerja dan lakukan pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki panjang 90 mm.	$= \frac{65 + 20 + 20}{523,735} \times 25$ $= \frac{105}{523,735} \times 25$ $= 5 \text{ menit}$
5	Memasang benda kerja pada ragum dan memfrais tinggi dari benda kerja 	1. Mesin Frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Facemill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Pasang kembali benda kerja dan jepit pada ragum. 2. Frais sisi tinggi benda kerja dengan pemakanan kedalam 0,2 mm 3. Balik benda kerja frais sisi tinggi yang lain benda kerja dan lakukan	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 140}{3,14 \times 63}$ $= 708 \text{ Rpm}$ $V_f = f_z \times z \times n$ $= 0,125 \times 5 \times 708$ $= 442,5 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$

			pengerjaan seperti proses (2) 4. Lepas benda kerja, jika ukuran memiliki panjang 13 mm.	$= \frac{15 - 13}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{95 + 20 + 20 + 65 + 20 + 20}{442.5} \times 15$ $= \frac{220}{442.5} \times 10$ $= 6 \text{ menit}$
6	Mengebor $4 \times \varnothing 7$ mm, $4 \times \varnothing 9$ mm, $4 \times \varnothing 14$ mm 	1. Bor $\varnothing 7$, $\varnothing 9$, $\varnothing 14$ 2. Mesin frais dan perlengkapannya 3. Jangka Sorong	1. Memasang benda kerja pada ragum 2. Mengebor benda kerja pada permukaan. Bor $\varnothing 7$ mm hingga tembus dengan jumlah lubang 4 3. Mengebor $\varnothing 9$ mm hingga tembus dengan jumlah lubang 4 dan kedalaman 8 mm.	Diketahui: Putaran mesin=700putaran/menit $f = 0.04\text{mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 13 + 0,3 \times 7$ $= 15,1$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$

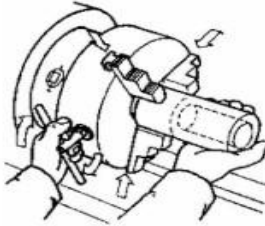
			4. Mengebor Ø14 mm pada lubang Ø9 hingga tembus dengan jumlah lubang 4.	$Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{15,1}{28}$ =0,5 menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 4 kali. Maka $0,5 \times 4$ jadi, pengeboran memerlukan waktu 2 menit $L = \ell + 0,3d$ $= 8 + 0,3 \times 9$ $= 10,7$ $F = f \times n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{10,7}{28}$
--	--	--	--	--

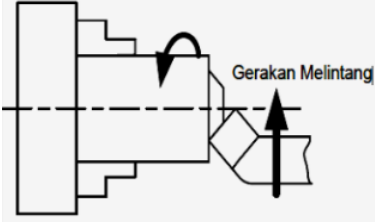
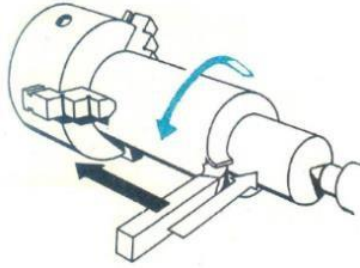
				=0,4 menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 4 kali. Maka $0,4 \times 4$ jadi, pengeboran memerlukan waktu 1,6 menit $L = l + 0,3d$ $= 13 + 0,3 \times 14$ $= 17,2$ $F = f \times n$ $= 0.04.700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{17,2}{28}$ =0,6 menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 4 kali. Maka $0,6 \times 4$ jadi,
--	--	--	--	---

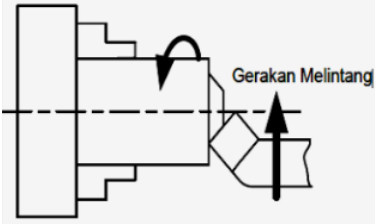
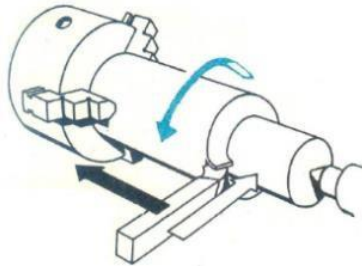
Nama Job : *Gear Runout Tester*

Nama Part : *Sliding Part Center*

Bahan : *Mild Steel Ø40 x 65 mm*

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel Ø40 x 65 mm</i> 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i> . 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut. 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 19}$

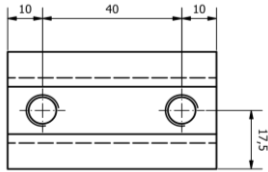
		5. Pahat HSS Rata Kanan		$= 419 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 419$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{65 - 63}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{60}{83,8} \times 10$ $= 7 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø35 mm	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 25$

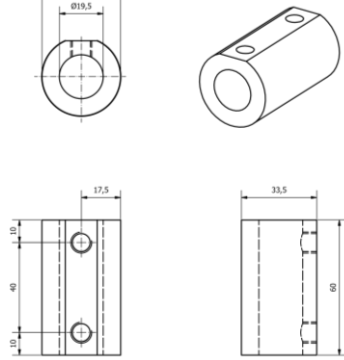
				$= \frac{60}{83,8} \times 25$ $= 18 \text{ menit}$
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya serta 2. Bubut <i>facing</i> benda kerja menjadi 60 mm.	$f_n = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{63 - 60}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{60}{83,8} \times 15$ $= 11 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø35 mm	$f_n = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{40 - 35}{0,2} = 25$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{20 + 10 + 10}{83,8} \times 25$ $= \frac{40}{83,8} \times 25$ $= 17 \text{ menit}$

7	Mengebor <i>center</i> , Ø8 mm, Ø10 mm, Ø15 mm, Ø19 mm.	1. Bor <i>center</i> 2. Bor Ø8 mm, Ø10 mm, Ø15 mm, Ø19 mm	1. Mengebor benda kerja hingga tembus secara berurutan dari bor <i>center</i> , bor Ø8 mm, Ø10 mm, Ø15 mm, Ø19 mm.	Diketahui: Putaran mesin=700putaran/menit $f = 0.04\text{mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 8$ $= 62,4$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{62,4}{28}$ $= 2,2 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 10$ $= 63$ $Tm = \frac{L}{F}$
---	---	--	--	---

				$= \frac{63}{28}$ $= 2,25 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 15$ $= 64,5$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{64,5}{28}$ $= 2,3 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 60 + 0,3 \times 19$ $= 65,7$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{65,7}{28}$ $= 2,35 \text{ menit}$
8	Membubut dalam	1. Mesin bubut dan perlengkapannya 2. Pahat bubut dalam	1. Membubut dalam lubang berdiameter	Tm= 10 menit

			19 mm hingga menjadi Ø19.5 mm.	
9	Memasang benda kerja pada ragum mesin frais dan memfrais benda kerja	1. Mesin frais 2. Palu Karet 3. Pisau <i>Endmill</i> 4. Penyiku 5. Jangka Sorong	1. Kalibrasi titik nol pengukuran benda yang akan dipotong dengan <i>endmill</i> 2. Nyalakan mesin frais dan pastikan seluruh permukaan benda kerja rata. 3. Frais panjang benda kerja dengan pemakanan kedalaman 0,2 mm sampai kedalaman 3 mm	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 70}{3,14 \times 16}$ $= 1393 \text{ Rpm}$ $Vf = fz \times z \times n$ $= 0,075 \times 2 \times 1393$ $= 523,375 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{35 - 33,5}{0,2} = 8$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{60 + 20 + 20}{523,375} \times 8$ $= \frac{100}{523,375} \times 8$ $= 2 \text{ menit}$

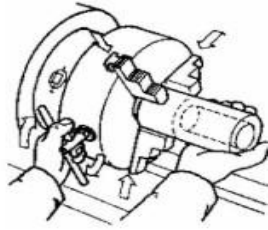
10	Mengebor 2 × Ø8 mm dan	1. Bor Ø8 mm 2. Mesin frais dan perlengkapannya	1. Mengebor benda kerja pada permukaan yang sudah di frais dengan bor Ø8 mm sejumlah 2.	$L = \ell + 0,3d$ $= 6.25 + 0,3 \times 8$ $= 8.65$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{8.65}{28}$ $= 0,3 \text{ menit untuk sekali pengeboran. Karena pengeboran sebanyak 3 kali. Maka } 0,3 \times 2 \text{ jadi, pengeboran memerlukan waktu 0,6 menit}$
11	Mengetap M8 × 1.25 mm 	1. Tap M10 × 1,5 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetap lubang yang Ø8 mm hingga dan di tap M10 × 1,5 mm sampai tembus	$Tm = 6 \text{ menit}$

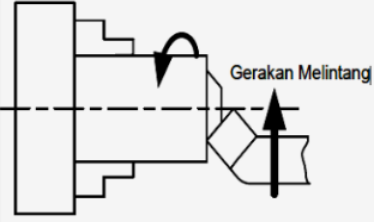
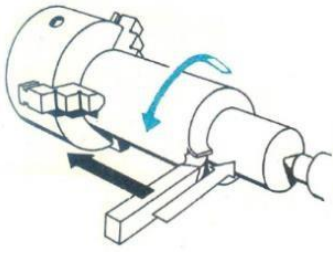
12	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	
----	--	------------------	--	--

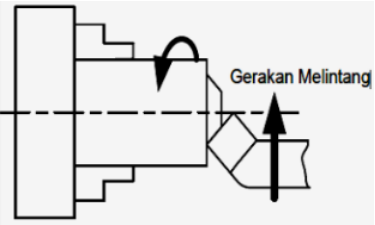
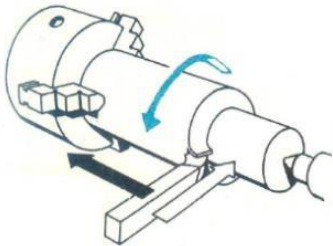
Nama Job : *Gear Runout Tester*

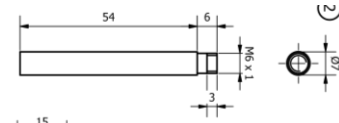
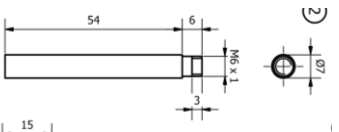
Nama Part : Tangkai Pengunci *Sliding*

Bahan : *Mild Steel* Ø10 × 65 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel</i> Ø10 x 65 mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i>. 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$

		4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$= 398 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{105 - 103}{0,2} = 10$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{15 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{100}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda sampai Ø6 sepanjang 6 mm.	$fn = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 7}{0,2} = 15$ $Tm = \frac{l + la + lu}{Vf} \times fn$ $= \frac{40 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{60}{83,8} \times 10$

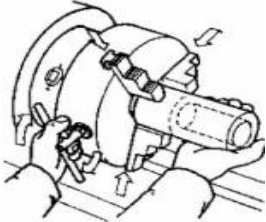
				= 11 menit
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 60 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{63 - 60}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{30}{83,8} \times 15$ $= 5 \text{ menit}$
6	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø7 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 7}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{6 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{26}{83,8} \times 10$ $= 2 \text{ menit}$

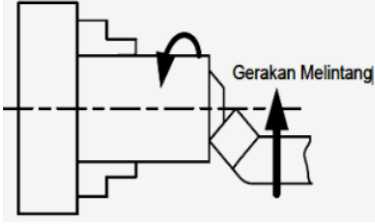
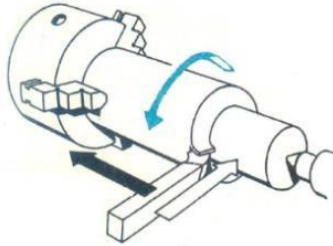
7	Mengetap M6 × 1 mm 	1. Tap M6 × 1 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetap poros Ø6 mm dengan tap M6 × 1 mm sepanjang 3 mm.	Tm= 5 menit
8	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka Sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

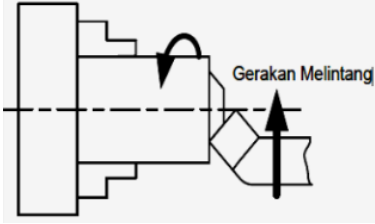
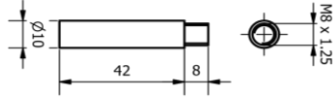
Nama Job : *Gear Runout Tester*

Nama Part : Gagang Pemutar

Bahan : *Mild Steel* Ø10 × 55 mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. <i>Mild Steel</i> Ø10 × 55 mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Cekam benda kerja pada <i>chuck</i> bubut. 2. Kencangkan benda kerja dengan kunci <i>chuck</i> . 3. <i>Setting</i> pahat untuk bubut rata dan pastikan <i>center</i>	
3	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i>	1. Nyalakan <i>power on</i> pada mesin bubut. 2. Bubut <i>facing</i> sampai benda kerja rata.	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$ $= 398 \text{ Rpm}$

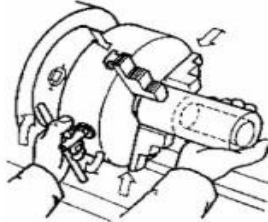
		5. Pahat HSS Rata Kanan		$F = f \times n$ $= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{55 - 53}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membubut rata benda kerja hingga Ø8 mm sepanjang 8 mm.	$f_n = \frac{A1 - A2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{10 - 8}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{8 + 20 + 20}{83,8} \times 10$ $= \frac{28}{83,8} \times 10$ $= 6 \text{ menit}$

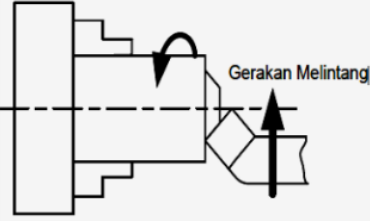
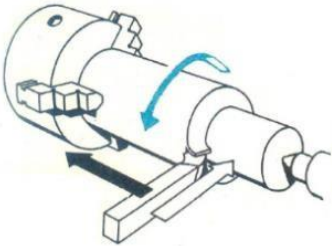
5	Mencekam benda kerja dan <i>facing</i> benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 42 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{53 - 50}{0,2} = 15$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{10 + 10 + 10}{83,8} \times 15$ $= \frac{30}{83,8} \times 10$ $= 5 \text{ menit}$
6	Menyenai M8 × 1,25 mm 	1. Senai M8 × 1,25 mm	1. Menyenai poros yang berdiameter 8 dengan senai M8 × 1,25 mm.	$T_m = 5 \text{ menit}$
7	Mengecek ukuran benda kerja 	1. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

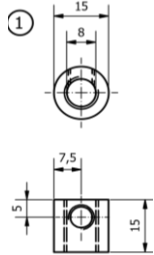
Nama Job : Gear Runout Tester

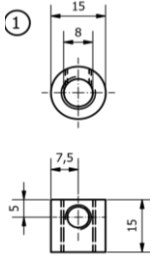
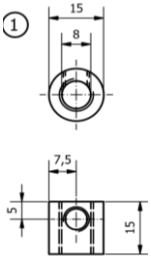
Nama Part : Pengunci Sliding

Bahan : Mild Steel $\varnothing 15 \times 20$ mm

No	Proses dan Gambar Kerja	Alat yang Digunakan	Langkah Kerja	Parameter
1	Mempersiapkan alat dan bahan	1. Mild Steel $\varnothing 15 \times 20$ mm 2. Perlengkapan mesin bubut.	1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.	
2	Mengecek ukuran mula- mula benda kerja 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	4. Cekam benda kerja pada chuck bubut. 5. Kencangkan benda kerja dengan kunci chuck. 6. Setting pahat untuk bubut rata dan pastikan center.	
3	Mencekam benda kerja dan facing benda kerja	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci Chuck 4. Kunci Toolpost 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Nyalakan power on pada mesin bubut. 2. Bubut facing sampai benda kerja rata	$n = \frac{1000 \times cs}{\pi \times D}$ $= \frac{1000 \times 25}{3,14 \times 20}$ $= 398 \text{ Rpm}$ $F = f \times n$

				$= 0,2 \times 398$ $= 83,8 \text{ mm/min}$ $f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{20 - 18}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{15 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{35}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$
4	Membubut rata 	1. Mesin Bubut 2. Jangka Sorong 3. Kunci <i>Chuck</i> 4. Kunci <i>Toolpost</i> 5. Pahat HSS Rata Kanan	1. Membalik benda kerja lalu mencekamnya 2. Bubut <i>facing</i> sampai menjadi 15 mm.	$f_n = \frac{A_1 - A_2}{\text{banyak pemakanan}}$ $= \frac{18 - 15}{0,2} = 10$ $T_m = \frac{l + l_a + l_u}{V_f} \times f_n$ $= \frac{15 + 10 + 10}{83,8} \times 10$ $= \frac{35}{83,8} \times 10$ $= 4 \text{ menit}$

5	Mengebor Ø8 mm, Ø6 mm 	1. Bor Ø6 mm, Ø8 mm	1. Mengebor pada sisi tinggi Ø8 hingga tembus, mengebor permukaan poros dengan bor Ø6 mm hingga tembus	Diketahui: Putaran mesin=700putaran/menit $f = 0.04\text{mm/putaran}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 15 + 0,3 \times 6$ $= 16.8$ $F = f \times n$ $= 0.04 \cdot 700$ $= 28 \text{ mm/min}$ $Tm = \frac{L}{F}$ $= \frac{16.8}{28}$ $= 0,6 \text{ menit}$ $L = \ell + 0,3d$ $= 15 + 0,3 \times 8$ $= 17,4$ $Tm = \frac{L}{F}$
---	--	---------------------	---	---

				$= \frac{23}{28}$ $= 0,6 \text{ menit}$
6	Mengetap M6 × 1 mm 	1. Tap M6 × 1 mm 2. Pemutar Tap 3. Pelumas	1. Mengetapnya dengan tap M6 × 1 mm.	Tm= 5 menit
7	Mengecek ukuran benda kerja 	2. Jangka sorong	1. Mengecek ukuran pada benda kerja yang telah dikerjakan.	

C. Uji Kekasaran Komponen-Komponen *Gear Runout Tester*

Tabel 9. Hasil Uji Kekasaran Komponen-Komponen *Gear Runout Tester*

Komponen	Kelas Kekasaran	Harga Kekasaran (μm)
<i>Base Gear Runout Tester</i>	N7	1.6
Poros	N7	1.6
Penumpu Poros	N7	1.6
<i>Holder Center Gerak</i>	N7	1.6
<i>Holder Center Tetap</i>	N7	1.6
<i>Base Pengukur</i>	N7	1.6
<i>Sliding Part Center</i>	N8	3.2
<i>Sliding Pengunci Part Center</i>	N8	3.2
<i>Base Holder Center</i>	N7	1.6
<i>Base Gerak Pengukur</i>	N7	1.6
Dudukan Ulir Pemutar	N7	1.6
Tiang Pengukur	N7	1.6
Poros Penghubung 1	N7	1.6
Pengunci Poros Penghubung	N7	1.6
Poros Penghubung 2	N7	1.6
Gagang Pemutar	N7	1.6
Poros Ulir Penggerak	N7	1.6
Pemutar	N7	1.6
Pengunci <i>Sliding</i>	N7	1.6
Tangkai Pengunci <i>Sliding</i>	N8	3.2
<i>Center Gerak</i>	N8	3.2
<i>Center Tetap</i>	N8	3.2

D. Waktu Pengerjaan

Table 10. Perbandingan estimasi waktu pengerjaan

Nama Komponen	Perhitungan Waktu Pengerjaan Secara Teoritis (Menit)	Pehitungan Waktu Pengerjaan Secara Sebenarnya (Menit)	Jumlah Part yang dikerjakan	Waktu Sebenarnya × Jumlah Part (Menit)
<i>Base Holder Center</i>	24,5	29	2 buah	58
<i>Base Gear Runout Tester</i>	68	72	1 buah	72
<i>Holder Center Gerak</i>	68	105	1 buah	105
<i>Holder Center Tetap</i>	58	92	1 buah	92
Penumpu Poros	76	90	2 buah	180
Dudukan Poros Ulir Penggerak	23,6	25	2 buah	50
<i>Base Gerak Pengukur</i>	21,05	22	1 buah	22
<i>Base Pengukur</i>	23	28	1 buah	28
Gagang Pemutar	20	20	1 buah	20
Pemutar	49	45	1 buah	45
Tangkai Pengunci <i>Sliding</i>	27	25	1 buah	25
Tiang Pengukur	47	43	1 buah	43
Pengunci <i>Sliding</i>	14,2	13	2 buah	26

Nama Komponen	Perhitungan Waktu Pengerjaan Secara Teoritis (Menit)	Pehitungan Waktu Pengerjaan Secara Sebenarnya (Menit)	Jumlah Part yang dikerjakan	Waktu Sebenarnya × Jumlah Part (Menit)
Poros Penghubung 1	21	30	1 buah	30
Poros Penghubung 2	16	20	2 buah	40
<i>Sliding Part Center</i>	78,45	84	2 buah	164
<i>Sliding Pengunci Part Center</i>	83	90	4 buah	360
<i>Center Gerak</i>	42,6	62	1 buah	62
<i>Center Tetap</i>	24	35	1 buah	35
Poros	42	30	3 buah	90
Pengunci Poros Penghubung	19	20	1 buah	20
Poros Ulir Gerak	59	60	1 buah	60