

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental nyata (*true experimental research*). Metode penelitian eksperimental yaitu dilakukan dengan melakukan proses pembubutan pada Aluminium A6061, dengan model analisis dua arah dengan dua variabel bebas dan satu variabel terikat.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2013 sampai selesai. Tempat penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah Laboratorium Departemen Teknik Mesin CNC VEDC Malang dan Laboratorium Proses Produksi dan Manufaktur Universitas Brawijaya Malang .

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian diadakan dan tidak dipengaruhi oleh variabel yang lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah :

- Variasi *Cutting Speed* (V_c) (m/min) : 87,92; 100,48; 113,04; dan 125,6
- Variasi *Ratio L/D* (Panjang pemotongan (l_t) (mm)) : 3,37; 3,87 dan 4,37

2. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas dan dapat dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kesilindrisan (*peak-to-valley roundness errors*) benda kerja hasil proses pembubutan.

3. Variabel terkontrol (terkendali)

Variabel terkontrol yaitu variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah :

- *Depth of Cut* (a) : 0,5 mm
- *Feeding* (f) : 0,05 mm/rev

- *Cutting Fluid* : *Soluble Oil*
 - Tipe : *Martol Soluble 100*
 - Viskositas : 164 Ns/m^2

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat yang Digunakan

1. Mesin Bubut CNC
 - Merek : EMCO
 - Jenis : Turning
 - Model : EMCO Turn 242
 - Buatan : Austria
 - Tahun Pembuatan : 1995



Gambar 3.1 : Mesin Bubut CNC
Sumber : Lab. CNC VEDC Malang

2. Pahat Kanan
 - Merek : Sumitomo
 - Bahan : Diamond
 - Tipe : DCMT 11T304N-SU

- Kode pahat,
 - D : *Insert Shape* dengan besar sudut 55°
 - C : *Normal Clearance* sebesar 7°
 - M : Kode untuk toleransi
 - T : Kode untuk *chipbreaker* dan *fixing*
 - 11 : Kode untuk ukuran pahat
 - T3 : Ketebalan pahat yaitu 3.18 mm
 - 04 : *Nose radius* sebesar 0.4 mm
 - N : kode untuk *feed direction*
 - SU : Jenis pemakaian pahat untuk proses *finishing*
- Buatan : Jepang



Gambar 3.2 : Pahat Kanan
Sumber : Lab. CNC VEDC Malang

3. *Tool Holder*
 - Merek : Seco Tools
 - Tipe : SDJCL 2020 K11



Gambar 3.3 : *Tool Holder*
Sumber : Lab. CNC VEDC Malang

4. Jangka Sorong
 - Merek : Mitutoyo
 - Ketelitian : 0.01 mm



Gambar 3.4 : Jangka Sorong
Sumber : Lab. CNC VEDC Malang

5. Alat Pengukur Keselindrisan (*Dial Indicator*)

- Merek : Mitutoyo
- Ketelitian : 0.01 mm



Gambar 3.5 : Dial Indicator

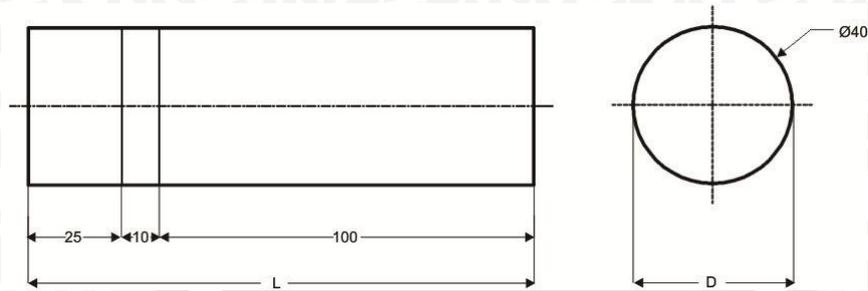
3.3.2 Bahan yang Digunakan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah Aluminium 6061 sebagai benda kerja dengan spesifikasi sebagai berikut :

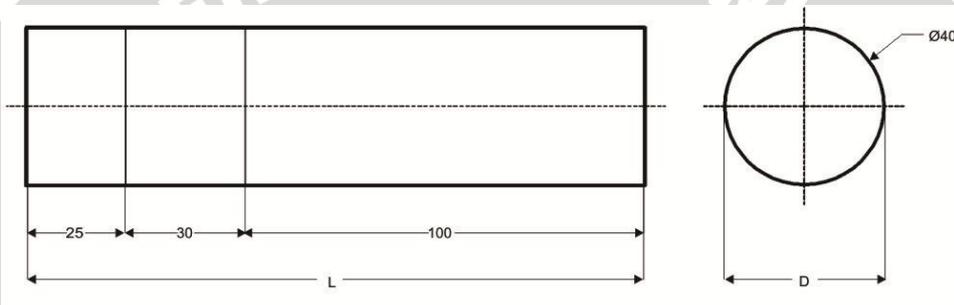
Komposisi	:	
Si = 0.650 %		Cu = 0.250%
Fe = 0.677 %		Mn = 0.113 %
Mg = 0.930%		Cr = 0.101 %
Zn = 0.150%		Ti = 0.181 %
Pb = 0.007 %		Al = Sisa

Sumber : Timoshenko, 1996.

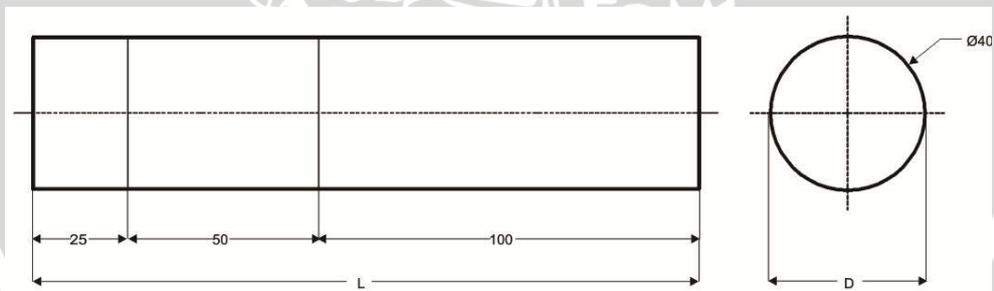
- Dimensi Benda Kerja
- a. Sebelum pembubutan



Gambar 3.6 : Panjang Awal Pembubutan Dengan Rasio L/D 3.37



Gambar 3.7 : Panjang Awal Pembubutan Dengan Rasio L/D 3.87



Gambar 3.8 : Panjang Awal Pembubutan Dengan Rasio L/D 4.37

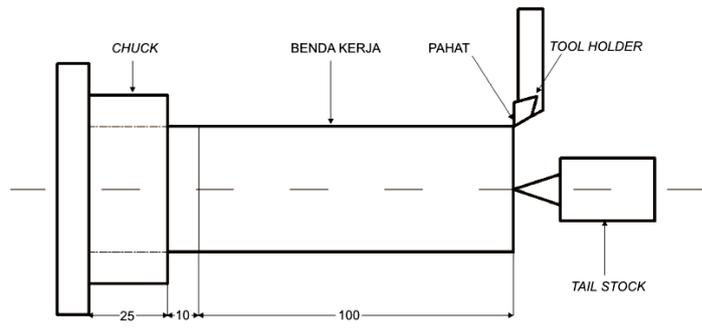
Skala : 1 : 2

Satuan : mm

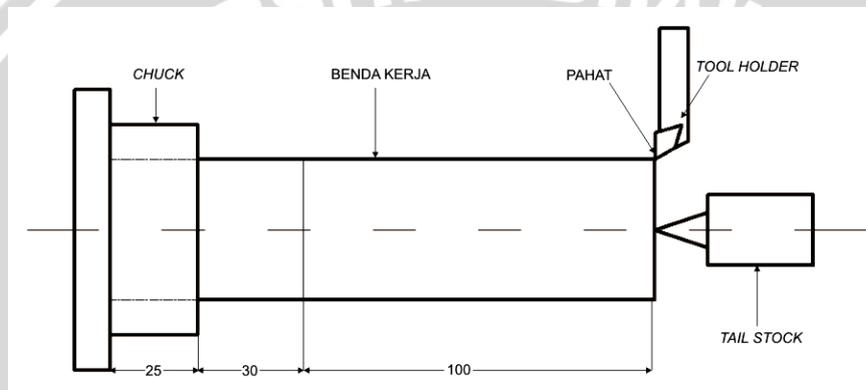
Keterangan :

- 100 mm : Panjang benda kerja yang akan dibubut.
 25 mm : Panjang benda kerja yang dicekam.
 10 mm ; 30 mm ; 50 mm : Panjang benda kerja tersisa di luar pencekam.

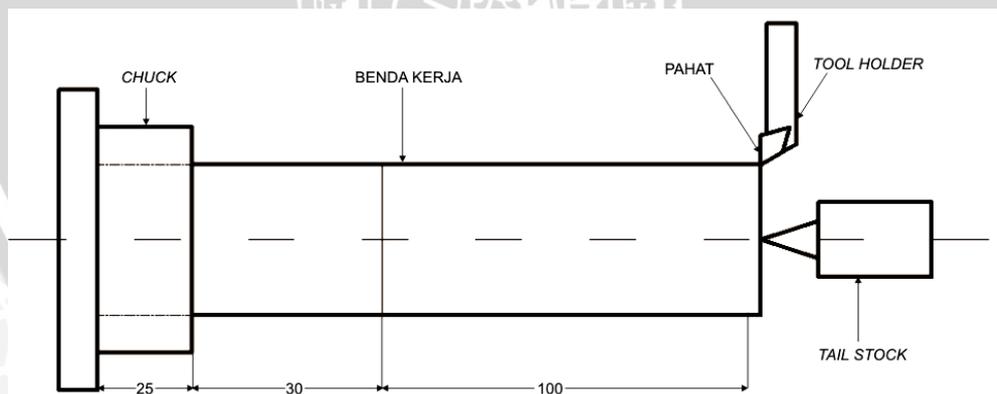
b. Saat Proses Pembubutan



Gambar 3.9 : Instalasi Proses Pembubutan Dengan Rasio L/D 3.37



Gambar 3.10 : Instalasi Proses Pembubutan Dengan Rasio L/D 3.87

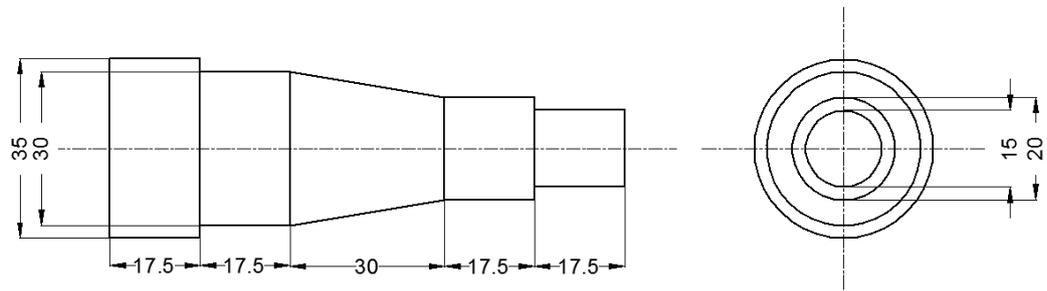


Gambar 3.11 : Instalasi Proses Pembubutan Dengan Rasio L/D 4.37

Skala : 1 : 2

Satuan : mm

c. Setelah Pembubutan



Gambar 3.12 : Benda Kerja Hasil Proses Pembubutan

Skala : 1 : 2

Satuan : mm

3.4 Prosedur Penelitian

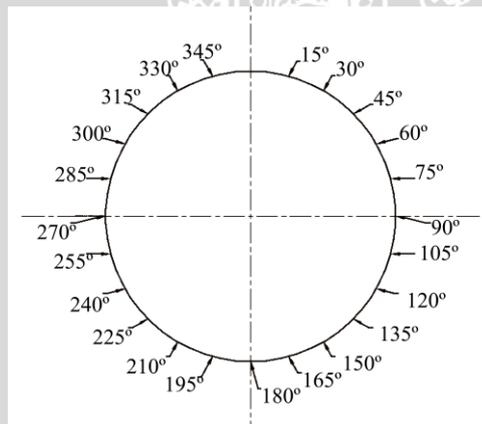
Untuk mendapatkan data yang diinginkan, adapun tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dimensi benda kerja sesuai dengan variasi rasio L/D yang telah ditentukan.
2. Mempersiapkan mesin bubut yang akan digunakan. Langkah-langkah yang akan digunakan adalah sebagai berikut :
 - a. Memasang pahat pada *tool post* dan mengepaskan ujung pahat pada ujung senter putar untuk mendapatkan titik tengah dari benda kerja.
 - b. Memasang benda kerja pada pencekam.
 - c. Mengatur parameter yang akan digunakan dalam proses *roughing* dan *finishing*.
3. Melakukan proses pembubutan *facing* pada benda kerja menggunakan putaran mesin 1000 rpm, *feeding* 0.05 mm/rev, dan *depth of cut* 0,5 mm sepanjang 70 mm sehingga diperoleh diameter 35 mm.
4. Melakukan proses pembubutan *roughing* pada benda kerja menggunakan putaran mesin 1000 rpm, *feeding* 0.05 mm/rev, dan *depth of cut* 1mm.
5. Melakukan proses pembubutan *finishing* pada benda kerja dengan variasi Rasio L/D 3,37, 3,87, 4,37 dan variasi *cutting speed* 87,92; 100,48; 113,04 dan 125,6 yang didapat dengan menggunakan rumus $v_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$ (m/min) dengan cara mengatur

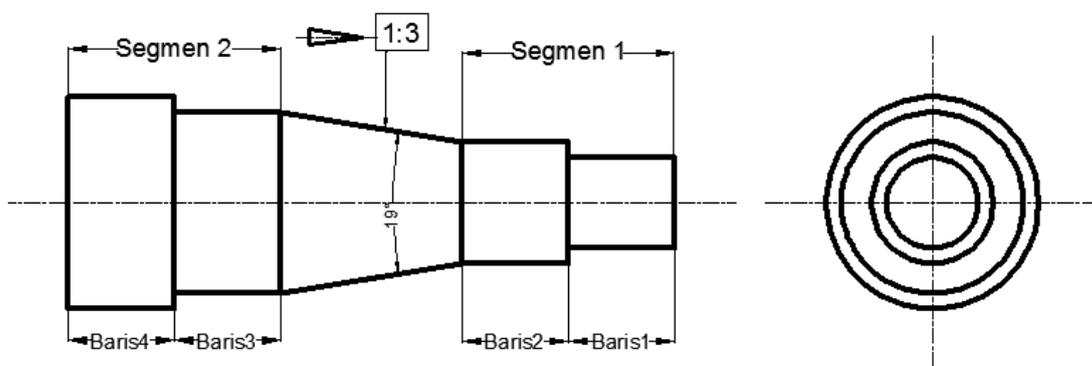
putaran spindle pada mesin bubut *cnc* ET242 dengan variasi 1000 rpm, 900 rpm, 800 rpm dan 700 rpm dengan menggunakan *depth of cut* 0,5 mm.

6. Pengukuran dan pengambilan data keselindrisan, yaitu dengan cara :

- Mencatat hasil penyimpangan pada 24 titik dengan cara memutar benda kerja tiap 15° dan pada 3 titik dengan *ring position* yang telah ditentukan seperti terlihat pada gambar 3.13 dan gambar 3.14
- *Setting Dial Indicator* pada posisi skala 0 dan titik referensi 0° .
- Lakukan pemutaran pada benda kerja sebesar 15° , kemudian putar benda kerja pada setiap 15° dan catat nilai penyimpangan yang ditunjukkan oleh *dial indicator* (dalam satuan mm).
- Lakukan langkah ke-2 sampai posisi kembali pada titik referensi 0° , kemudian lakukan pengukuran berikutnya pada titik pengukuran lain, dengan *ring position* yang telah ditentukan.



Gambar 3.13 : Skema pengukuran pada benda kerja



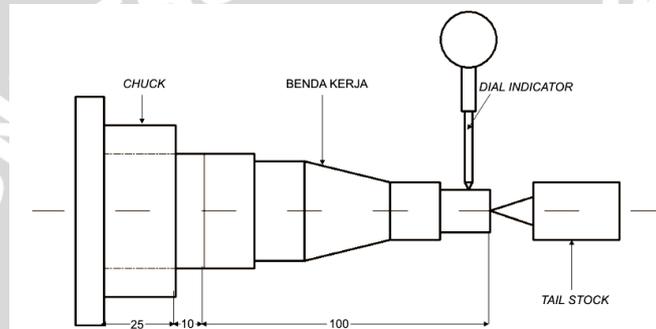
Gambar 3.14 : Skema pengukuran pada benda kerja dengan *ring position* yang telah ditentukan

7. Pengolahan data dan pembahasan dari penelitian yang diperoleh.
8. Kesimpulan dan saran.

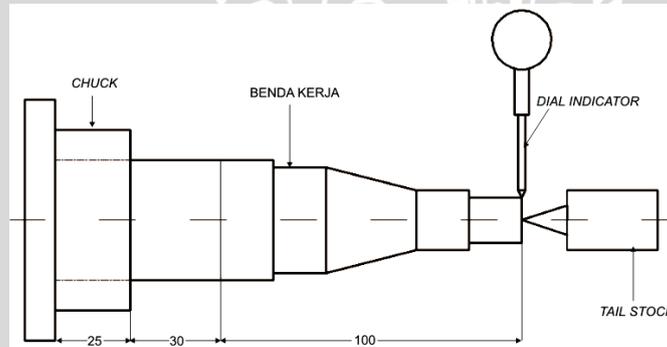
3.5 Instalasi Pengambilan data

Adapun cara pengambilan data pada penelitian ini adalah, sebagai berikut :

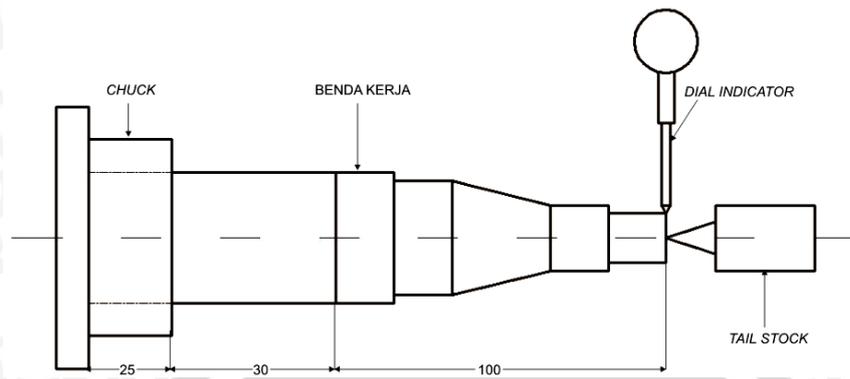
1. Pasang benda kerja hasil proses pembubutan dengan masing - masing rasio 3.37, 3.87 dan 4.37
2. Posisikan *Tail Stock* pada titik tengah benda kerja.
3. Posisikan *Dial Indicator* pada *ring position* yang telah ditentukan.



Gambar 3.15 : Skema Instalasi Pengambilan Data Dengan Rasio L/D 3.37



Gambar 3.16 : Skema Instalasi Pengambilan Data Dengan Rasio L/D 3.87



Gambar 3.17 : Skema Instalasi Pengambilan Data Dengan Rasio L/D 3.87

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini akan mencari pengaruh dua faktor yaitu variasi Rasio L/D dan variasi *Cutting Speed* terhadap keselindrisan benda kerja. Pencatatan data merupakan hal yang sangat penting dalam proses analisis data untuk memperoleh informasi tentang hal yang benar, oleh karena itu diperlukan ketelitian dalam pelaksanaannya.

Tabel 3.1 : Rancangan Data Penelitian

VARIABEL		<i>Cutting Speed</i> (m/min)			
		87,92	100,48	113,04	125,6
Rasio L/D	3,37	X ₁₁₁	X ₁₂₁	X ₁₃₁	X ₁₄₁
		X ₁₁₂	X ₁₂₂	X ₁₃₂	X ₁₄₂
		X ₁₁₃	X ₁₂₃	X ₁₃₃	X ₁₄₃
	3,87	X ₂₁₁	X ₂₂₁	X ₂₃₁	X ₂₄₁
		X ₂₁₂	X ₂₂₂	X ₂₃₂	X ₂₄₂
		X ₂₁₃	X ₂₂₃	X ₂₃₃	X ₂₄₃
	4,37	X ₃₁₁	X ₃₂₁	X ₃₃₁	X ₃₄₁
		X ₃₁₂	X ₃₂₂	X ₃₃₂	X ₃₄₂
		X ₃₁₃	X ₃₂₃	X ₃₃₃	X ₃₄₃

Keterangan :

X₁₂₃ : Data pengamatan yang berupa data besarnya nilai keselindrisan benda kerja pada perlakuan variasi Rasio L/D ke-1, *cutting speed* ke-2, dan pengulangan ke-3.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian berdasarkan diagram alir sebagai berikut ini :

