

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode (*true experimental research*) eksperimental nyata yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *depth of cut* dan rasio L/D terhadap kekasaran permukaan AL 6061 pada proses *up milling* menggunakan pahat *end mill* pada mesin CNC TU- 3A.

3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Otomasi Manufaktur Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya pada bulan Oktober 2017 s/d selesai, dan untuk pengukuran kekasaran permukaan dilaksanakan di Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Brawijaya pada bulan Oktober 2017 s/d selesai.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel yang lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- *Depth Of Cut* (t') : 3; 3,5; 4 mm
- Rasio L/D : 3; 4; 5; 6

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Variabel terikat dalam penelitian yang dilakukan adalah kekasaran permukaan (R_a).

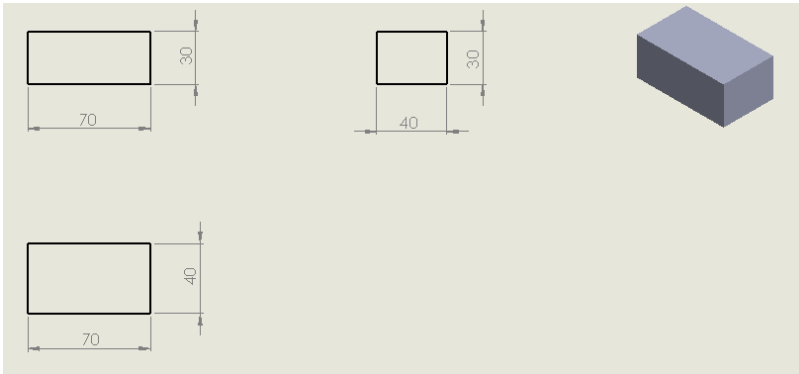
3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian berlangsung. Variabel terkontrolnya adalah:

- Diameter pahat *end mill* : 8 mm
- *Feed rate* : 50 mm/menit
- *Spindle speed* : 720 rev/menit

3.4 Spesifikasi Alat dan Bahan

3.4.1 Benda Kerja



Gambar 3.1 Dimensi benda kerja dalam millimeter
Sumber : Dokumentasi pribadi

3.4.2 Alat Penelitian

1. Mesin *Milling* CNC TU-3A



Gambar 3.2 Mesin *Milling* CNC TU-3A

Sumber : Laboratorium Otomasi Manufaktur Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (2017)

- | | | |
|----------------|---|--------------------------------|
| a. Merk | = | EMCO (Austria) |
| b. Jenis | = | <i>Milling</i> |
| c. Model | = | <i>Training Unit</i> CNC TU-3A |
| d. Gerak pahat | = | 5 buah |
| e. Gerak pahat | = | Jarak sumbu x : 0 -199.99 mm |
| | | Jarak sumbu y : 0 - 99.99 mm |

Jarak sumbu z	: 0 - 199.99 mm
<i>Feed</i>	: 2 - 449 mm/min 2 - 199 inc/min
<i>Feed overite</i>	: 0 – 120%
<i>Spindel Speed</i>	: 0 – 2000 rpm

f. Ketelitian = 0.01 mm

2. Surface Roughness Tester



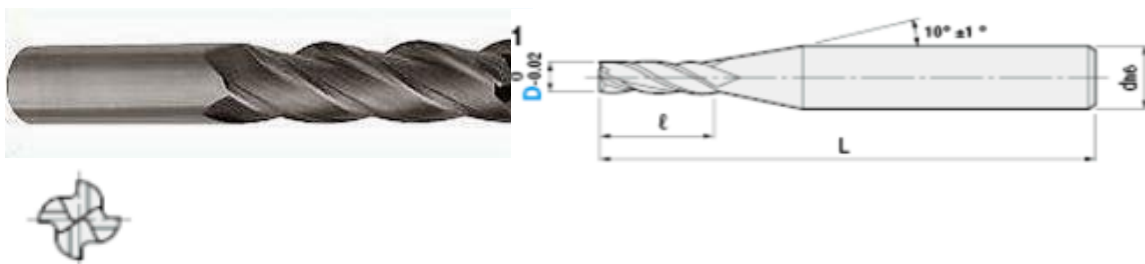
Gambar 3.3 Surface Roughness Tester sj-210

Sumber: Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Mesin FT-UB (2017)

Digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan lubang benda yang akan di teliti.

- a. Merk = Mitutoyo
- b. *Measuring Range* = X axis (12.5 mm) dan Z axis (350 μ m)
- c. *Stylus tip material* = Diamond
- d. Dimensi = 214 mm x 65 mm x 52 mm

3. Pahat End Mill



Gambar 3.4 Pahat Endmill

<i>Merk</i>	= Nachi
<i>Type</i>	= GU500DZ
<i>Standart</i>	= DIN 1897
<i>Diameter</i>	= 8 mm
<i>Material</i>	= HSS
<i>Tolerance</i>	= h12

4. Personal Komputer

Komputer digunakan untuk menginput manuskrip pada mesin *Milling* CNC TU-3A.

5. Vibration Meter



Gambar 3.5 Vibration Meter

Sumber: Laboratorium Otomasi Manufaktur Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (2017)

- | | |
|---|--|
| a. <i>Vibration pick up ceramic accelerator</i> | : <i>Piezoelectric ceramic accelerometer</i> |
| b. <i>Measurement range of acceleration</i> | : 0,1 ~ 199,9m/s ² <i>peak</i> |
| c. <i>Measurement range of velocity</i> | : 0,1 ~ 199,9m/s |
| d. <i>Measurement accuracy</i> | : ±5% ±2 digits |
| e. <i>Measurement frequency range of acceleration</i> | : 10 Hz ~ 1KHz (LO) 1KHz ~ 15KHz (HI) |
| f. <i>Measurement frequency range of velocity</i> | : 10 Hz ~ 1KHz (LO) |
| g. <i>Measurement frequency range of displacement</i> | : 10 Hz ~ 1KHz (LO) |
| h. <i>Dimensi</i> | : 67x30x183mm |
| i. <i>Weight</i> | : 182g (<i>including battery</i>) |

6. Height Gauge



Gambar 3.6 Height Gauge

Sumber : Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (2017)

7. Aluminium Alloy 6061

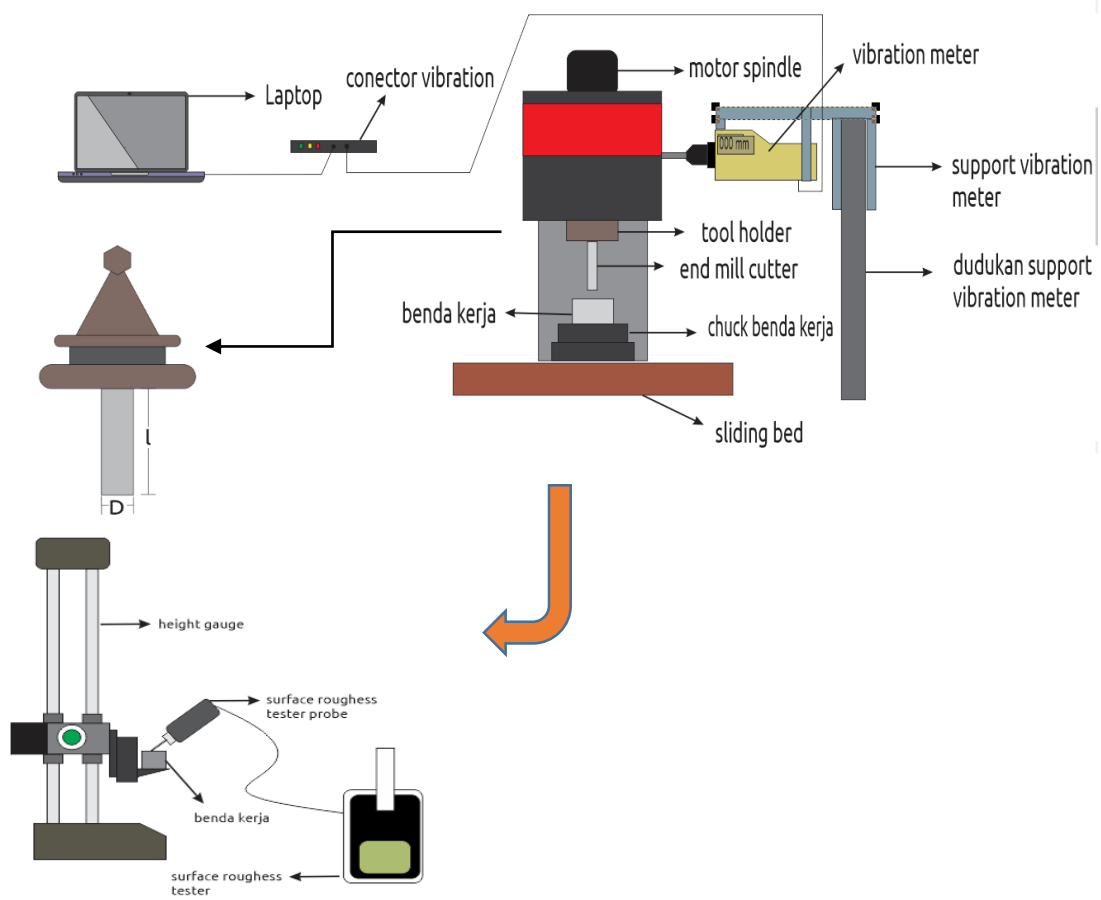
Komposisi kimia Aluminium Alloy 6061 (Terlampir)

3.5 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan seperti langkah-langkah sebagai berikut:

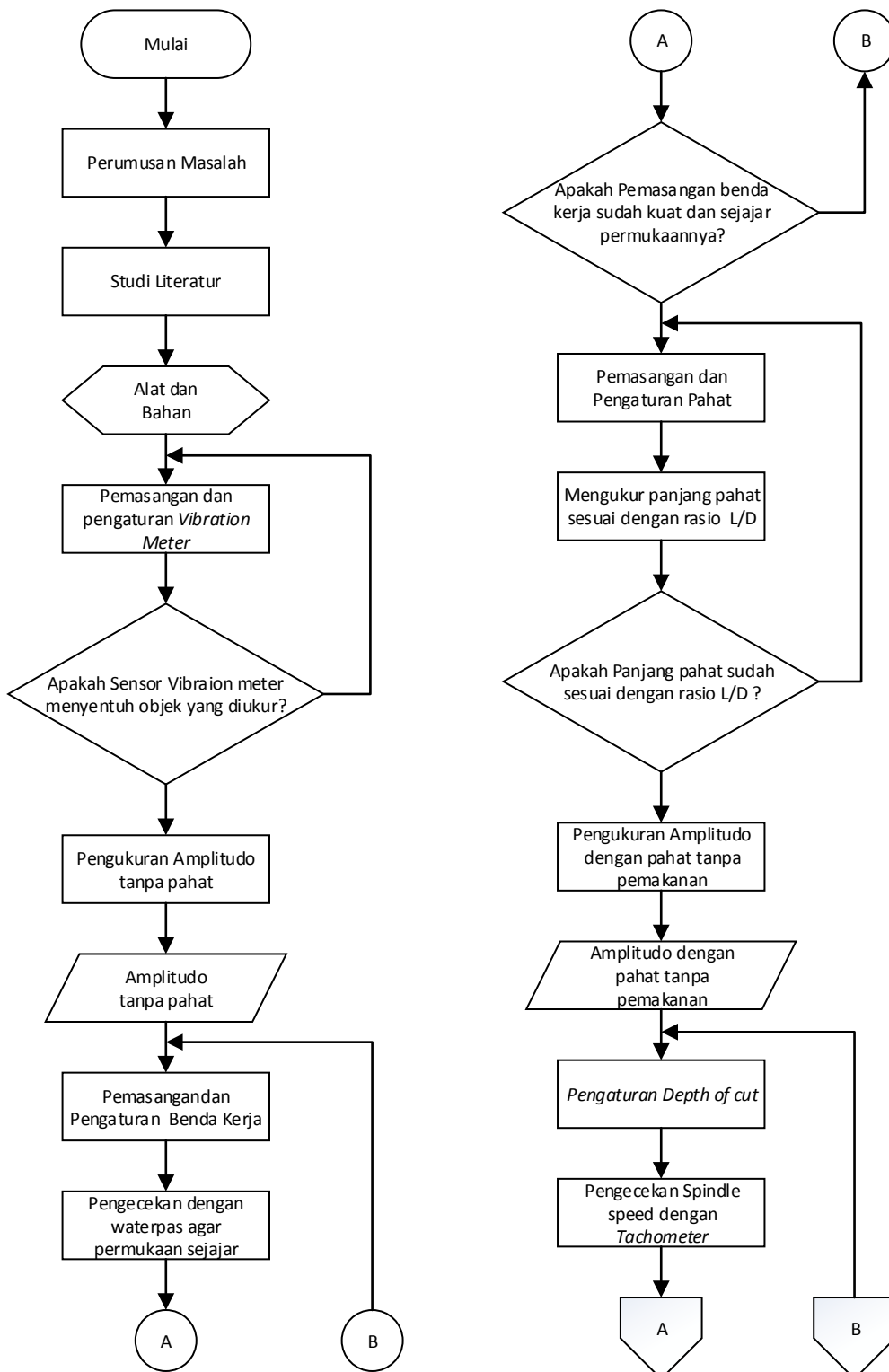
1. Mempersiapkan alat dan bahan yaitu pahat *end mill* dengan diameter pahat 8 mm dan aluminium 6061
2. Pemotongan benda kerja aluminium 6061 sesuai dengan ukuran yaitu panjang dan lebar
3. Mempersiapkan dan *setting* pahat, benda kerja juga mesin *Milling* CNC TU- 3A
4. Proses *up milling* berlangsung sesuai parameter yang sudah ditentukan
5. Pengambilan data amplitudo dengan menggunakan *vibration meter* yang disambungkan ke *software* lalu disambungkan ke aplikasi *labview* pada laptop dengan bantuan Microsoft Excel untuk menghitung nilai yang didapat secara grafis dari hasil *Labview* yang terhubung ke *vibration meter*.
6. Data kekasaran permukaan dimasukkan ke dalam Microsoft Excel, kemudian di plot menjadi grafik dan dilakukan pembahasan.
7. Pengukuran kekasaran permukaan dengan menggunakan *Surface Roughness Tester*
8. Mengolah data dan melakukan analisis dari grafik
9. Penarikan kesimpulan terhadap hasil yang didapatkan

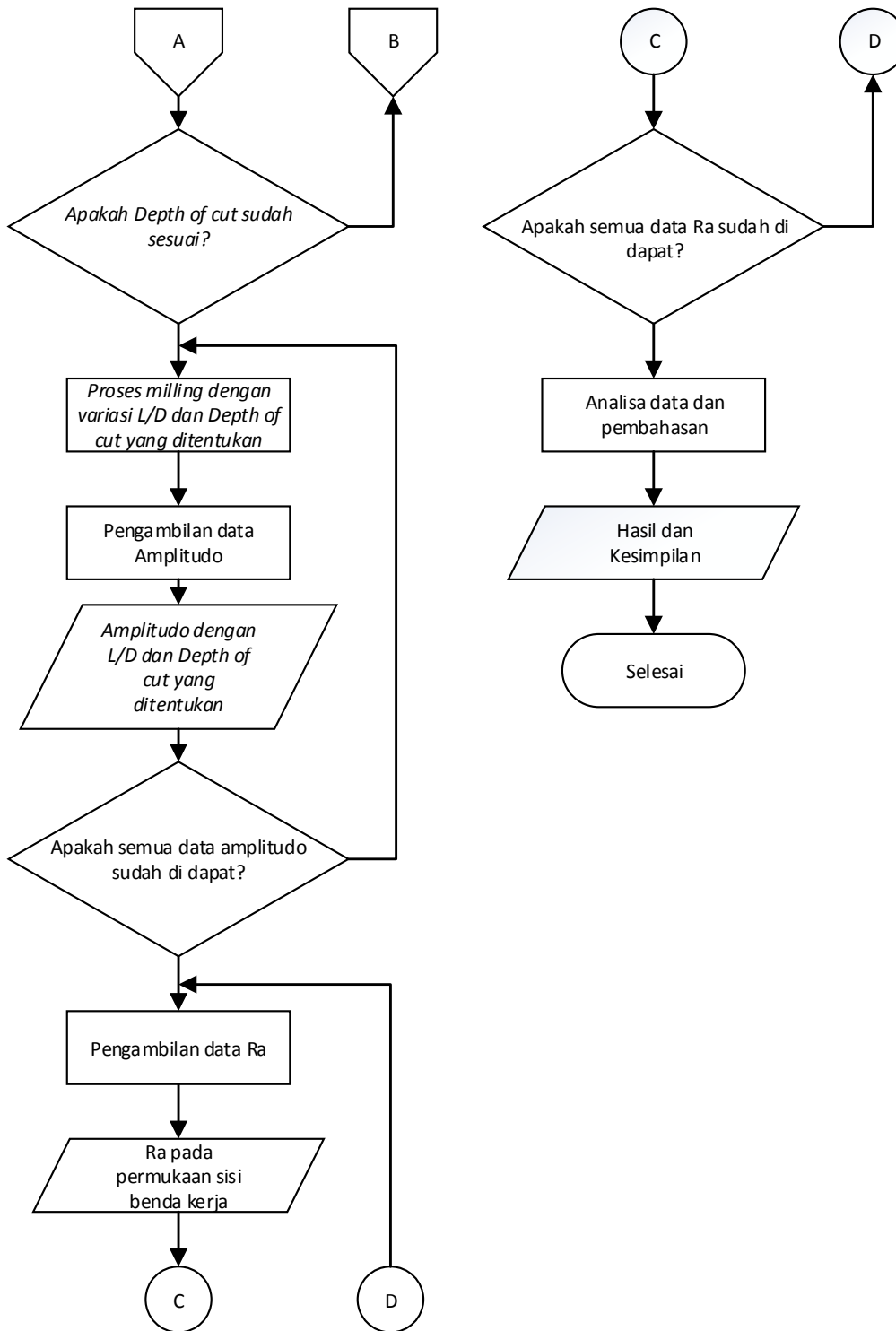
3.6 Skema penelitian



Gambar 3.7 Skema Penelitian

3.7 Diagram alir penelitian





Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian