

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode (*true experimental research*) eksperimental nyata yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi rasio L/D dan *feed rate* dengan proses *up milling* terhadap kekasaran permukaan Aluminium Alloy 6061.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2017 sampai dengan selesai, bertempat di Laboratorium Otomasi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya, sedangkan untuk pengukuran kekasaran permukaan dilakukan pada bulan Desember 2017 di Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas

Merupakan variabel yang tidak dipengaruhi oleh pengaruh lain. Variabel bebas yang digunakan adalah

- *Feed rate* : 25 mm/menit, 50 mm/menit, dan 75 mm/menit.
- Panjang Pahat : 24 mm, 32 mm, 40 mm, dan 48 mm
- L/D ratio : 3, 4, 5, dan 6

2. Variabel terkontrol

Merupakan variabel yang nilainya dijaga agar tetap konstan selama penelitian.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :

- *Spindle speed* : 720 rev/menit
- *Deep of cut* : 3 mm
- Diameter pahat *end mills* : 8 mm

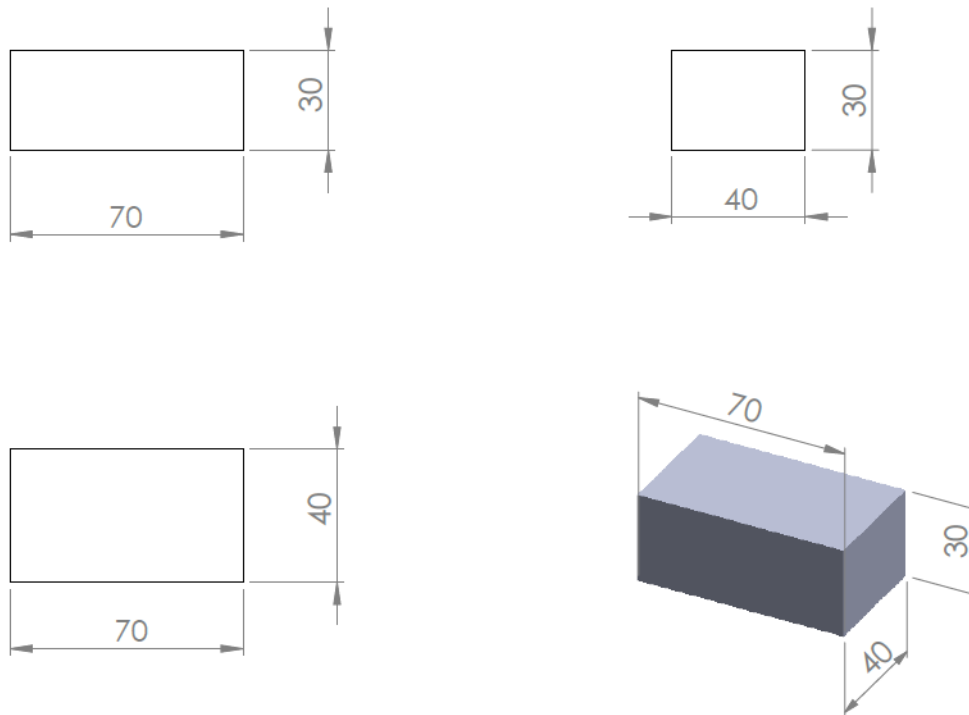
3. Variabel terikat

Merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dari penelitian yang dilakukan adalah kekasaran permukaan (R_a).

3.3 Benda Kerja dan Peralatan Penelitian

3.3.1 Benda Kerja

Benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah alumunium 6061 dengan spesifikasi (lampiran 5). Adapun dimensi benda kerja dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah.



Gambar 3.1 Dimensi benda kerja dalam millimeter

3.3.2 Peralatan Penelitian

1. Mesin *Milling* EMCO Training Unit CNC-3A



Gambar 3.2 Mesin *milling* EMCO TU CNC-3A

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

- a. Merek : EMCO (Austria)
- b. Jenis : *Milling*
- c. Model : *Training Unit CNC-3A*
- d. Jumlah 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
Feed	: 2 – 499	mm/min
	2- 199	inc/min
Feed overite	: 0 – 120%	
<i>Spindel speed</i>	: 0 - 2000 rpm	
- f. Ketelitian : 0.01 mm

2. *Surface Roughness*



Gambar 3.3 Surface roughness tester SJ-301

Sumber : Laboratorium Metrologi Industri (2017)

Digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan lubang benda yang akan diteliti.

- a. Merek = Mitutoyo
- b. *Measuring range* = X axis (12.5 mm) dan Z axis (350 μ m)
- c. Stylus tip material = *Diamond*
- d. Dimensi = 325 mm x 185 mm x 95 mm

3. Personal komputer

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

4. Pahat *EndMill*



Gambar 3.4 Pahat endmill diameter 8 mm

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

Merek	= Nachi
Type	= GU500DZ
Standart	= DIN 1897
Diameter	= 8 mm
Material	= HSS
Tolerance	= h12

5. Vibration meter



Gambar 3.5 Vibration meter

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

- | | |
|---|--|
| a. <i>Vibration pick up</i> | : <i>Piezoelectric ceramic accelerometer</i> |
| b. <i>Measurement range of acceleration</i> | : 0,1 ~ 199,9m/s ² peak |
| c. <i>Measurement range of velocity</i> | : 0,1 ~ 199,9m/s rms |
| d. <i>Measurement accuracy</i> | : ±5% ±2 digits |
| e. <i>Measurement frequency range of acceleration</i> | : 10Hz ~ 1KHz (LO) 1KHz ~ 15KHz (HI) |
| f. <i>Measurement frequency range of velocity</i> | : 10Hz ~ 1KHz (LO) |
| g. <i>Measurement frequency range of displacement</i> | : 10Hz ~ 1KHz (LO) |
| h. <i>Dimensi</i> | : 67 x 30 x 183mm |
| i. <i>Weight</i> | : 182g (including battery) |

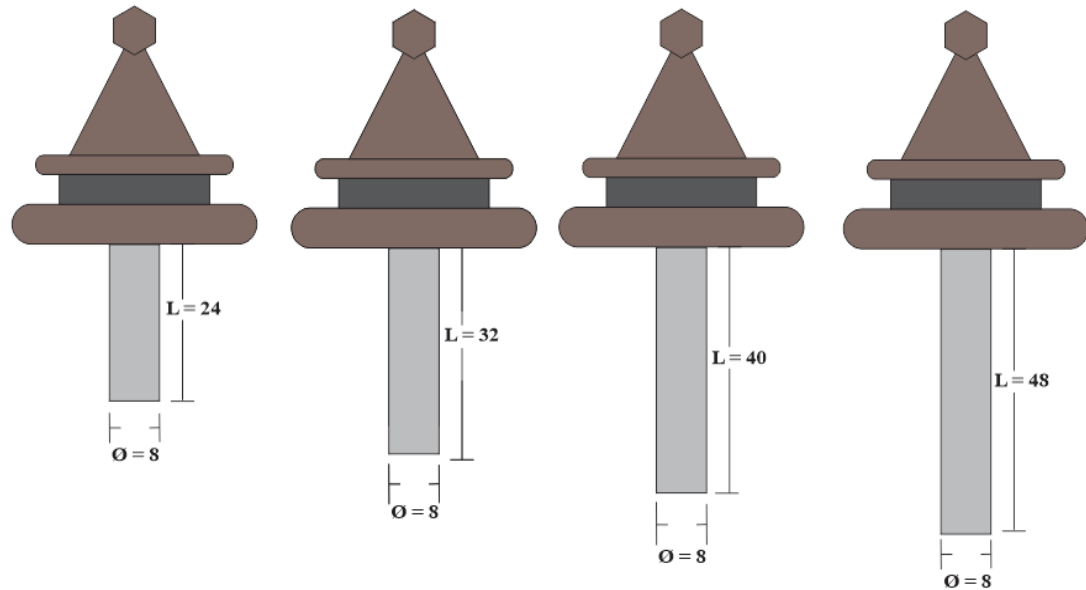
6. Height Gauge



Gambar 3.6 Height gauge

Sumber : Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (2016)

7. Rasio L/D



Gambar 3.7 rasio L/D (satuan : mm)

3.4 Prosedur-prosedur Penelitian

3.4.1 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut

A. Proses Permesinan Dengan Menggunakan mata Pahat *Endmill* panjang 24 mm.

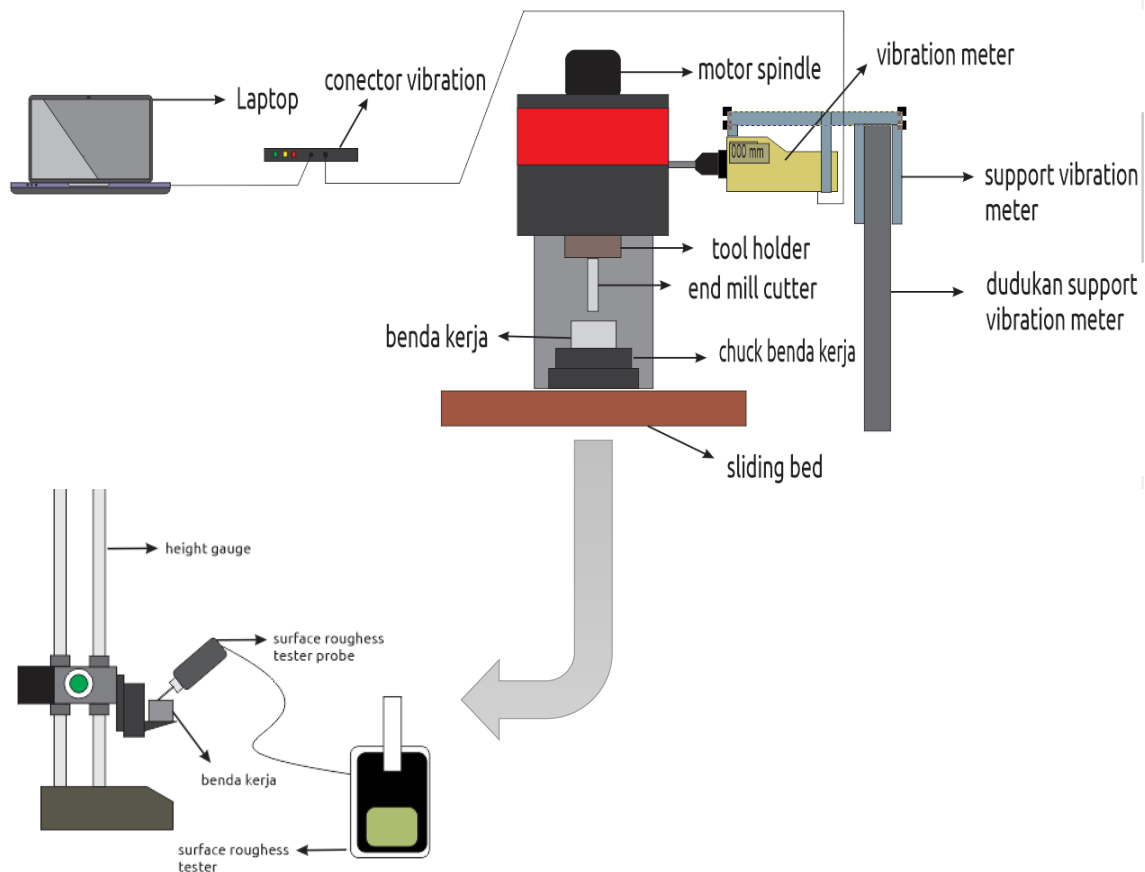
Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan spesimen agar sesuai dengan dimensi yang telah di ukur.
2. Logam di bersihkan dengan menggunakan amplas dan kain lap.
3. Mempersiapkan mesin *milling* TU CNC-3A .
4. Memasang spesimen pada *chuck*.
5. Memasang *vibration* meter pada dudukan
6. Memasang dudukan *vibration* meter yang telah terpasang *vibration* meter di *milling* TU CNC-3A dan mengaktifkannya.
7. Memasang pahat *endmill* pada *tool holder*, menentukan dan mengukur panjang *overhang* 30 mm agar mendapat rasio L/D 3.
8. Mengatur *feed rate* yang ditentukan.
9. Melakukan proses pemakanan pada benda kerja pada titik yang sudah ditentukan
10. Memindah titik pemakanan dan melakukan proses sembilan (9).
11. Melakukan proses ke sepuluh (10) lagi.
12. Melakukan proses slot milling dengan benda kerja yang berbeda, karena menggunakan tiga (3) variasi *feed rate* yang ditentukan.
13. Mengolah data dan melakukan analisis grafik dari hasil *vibration* meter.

14. Melakukan pembahasan dan penarikan kesimpulan.

- B. Proses Permesinan Dengan Menggunakan mata Pahat *Endmill* dengan *overhang* 32 mm, 40 mm, 48 mm, atau rasio L/D 4, 5, 6 sama seperti menggunakan pahat *endmill* 24 mm atau rasio L/D 3 namun pada langkah ke tujuh (7) mengganti pahat dengan rasio L/D yang ditentukan.

3.4.2 Skema Penelitian



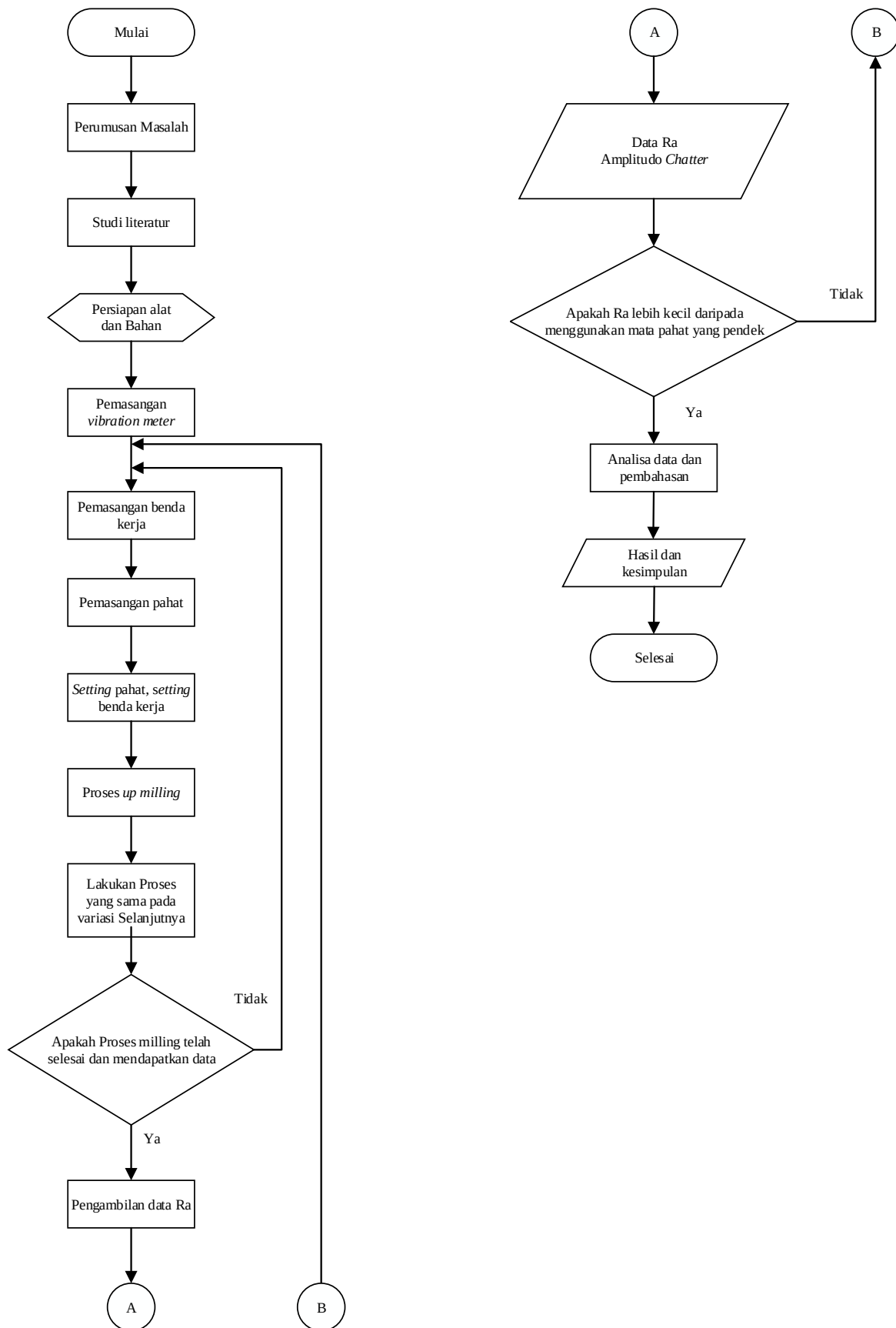
Gambar 3.8 Skema penelitian

3.4.3 Prosedur Pengujian Benda Kerja

Dari spesimen yang dihasilkan dilakukan pengujian untuk mengetahui kekasaran permukaan pada spesimen sebagai berikut :

- Menentukan panjang sampel spesimen yang diukur.
- Menentukan kecepatan gerak *stylus*.
- Kalibrasi alat dengan menggunakan alat *zero point*.
- Mulai dilakukan pengukuran kekasaran permukaan pada setiap titik permukaan yang dilakukan proses permesinan.

3.5 Diagram Alir Penelitian



3.6 Rancangan Pengolahan Data dan Analisa Data

Rancangan penelitian digunakan untuk mengetahui pengaruh faktor dalam suatu penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini, faktor yang mempengaruhi adalah variasi rasio L/D dan *feed rate* terhadap kekasaran permukaan alumunium 6061 pada proses *up milling*.

3.6.1 Analisis Data

Pengujian pada penelitian ini adalah melakukan pengujian kekasaran sisi pada material alumunium 6061 pada proses *up milling* dengan variasi rasio L/D dan *feed rate*.

3.6.2 Analisis Grafik

Pengolahan grafik hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Microsoft excel*. Analisis grafik digunakan untuk mengamati perubahan data yang terjadi dari hasil pengolahan data di *software Microsoft excel* untuk mengetahui pengaruh variasi rasio L/D dan *feed rate* terhadap kekasaran permukaan alumunium 6061 pada proses *up milling*. Selain itu, analisis grafik digunakan untuk mengamati perubahan getaran permesinan akibat penggunaan variabel bebas sebagai salah satu faktor terhadap kekasaran permukaan alumunium 6061.