

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan menggunakan metode eksperimental nyata (*true experimental research*). Tujuannya untuk mencari pengaruh variasi kecepatan putaran *spindle* dan *feed rate* terhadap kekasaran permukaan sisi celah saat proses *slot mill* pada material non-logam Nylon MC-PA6.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pembuatan spesimen benda kerja pengaruh parameter permesinan dilakukan di Laboratorium Otomasi Manufaktur Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang dan untuk pengambilan data kekasaran permukaan dilakukan di Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang. Pembuatan spesimen dan pengambilan data dilakukan pada bulan Oktober 2016.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang ditentukan sebelum melakukan penelitian, dan variabel ini tidak dipengaruhi oleh pengaruh lain.

1. *Spindle speed* = 700, 800, 900 rev/min
2. *Feed rate* = 50, 100, 200 mm/min

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang hasilnya dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dari penelitian ini adalah kekasaran permukaan sisi celah (R_a)

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga tetap konstan selama melakukan penelitian. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah.

1. *Depth of cut* = 4 mm
2. *Diameter endmill* = 10 mm

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat Penelitian

1. Mesin *Milling*



Gambar 3.1 Mesin *Micromill CNC Milling*
Sumber : *Micromill Operator Manual*

- a. Merek = Denford
- b. Jenis = *Micromill CNC Milling*
- c. Model = CNC-3A
- d. *Electrical details*
 - *Main supply required* = 1 phase, 220/240 Volts, 8 Amps, 50/60 Hz.
 - *Spindel motor* = 1.5 HP, 1.1 Kw
 - *Axis stepper motor* = 200 *steps/rev.*
 - *AC servo max. torque* = 11 Nm.
 - *LoVo light* = 110 Volts AC.
- e. *Mechanical Details*
 - *Table Size* = 70 mm x 330 mm
 - *Travel X axis* = 229 mm

- *Travel Y axis* = 79 mm
- *Travel Z axis* = 165 mm
- *Spindel speed* = 0 - 3000 rpm
- *Machine resolution* = 0.01 mm

2. *Surface Roughness*



Gambar 3.2 *Surface Roughness Tester SJ-301*
Sumber : Irfan (2016)

Digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan lubang benda yang akan diteliti.

- Merek = Mitutoyo
- Measuring range* = X axis (12.5 mm) dan Z axis (350 μm)
- Stylus tip material = *Diamond*
- Dimensi = 325 mm x 185 mm x 95 mm

3. *Height Gauge*



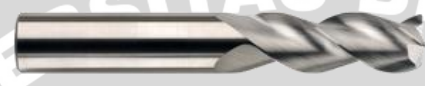
Gambar 3.3 *Height Gauge*

- a. *Range* = 0 - 100 mm
- b. *Accuracy* = 0,01 mm
- c. *Mass*

4. Personal komputer

Komputer digunakan untuk mendesain lubang dan mengoperasikan mesin *micromill* CNC *milling*

5. Pahat *endmill*



Gambar 3.4 Pahat *Endmill*

- Merek* = Guhring 5520
- Type* = GU500DZ
- Standart* = DIN 1897
- Diameter* = 10 mm
- Material* = HSCO
- Surface* = S-Coated (Tin)
- Cutting Direction* = RH
- Tolerance* = h8

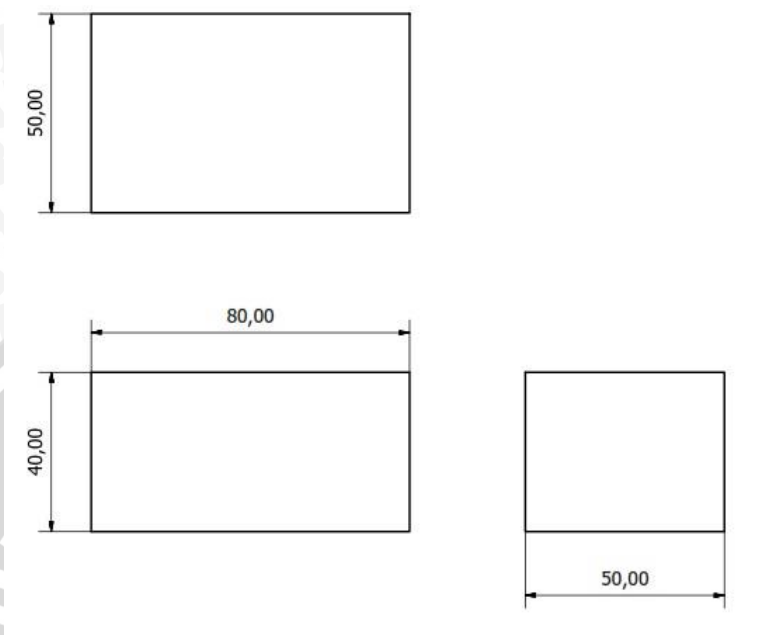
3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nylon* MC-PA6



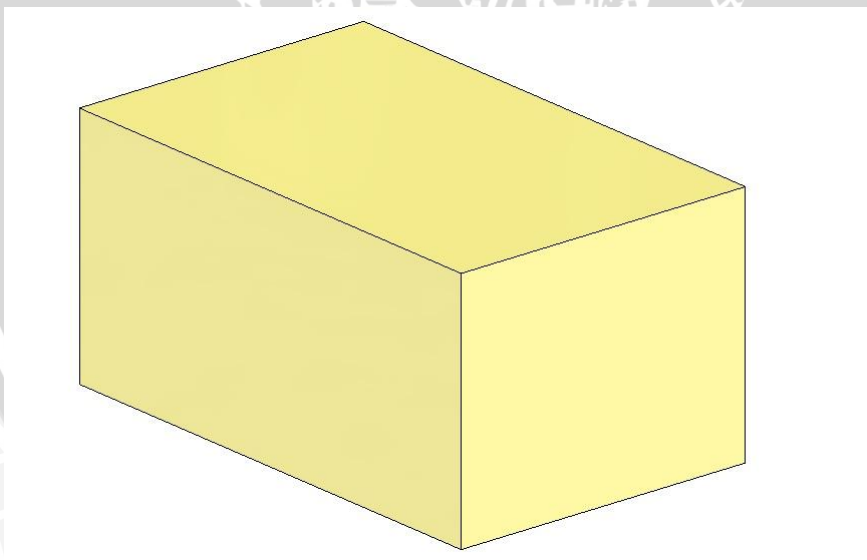
Gambar 3.5 *Nylon* MC-PA6

3.5 Dimensi Benda Kerja



Skala 1 : 4

Gambar 3.6 Desain dan Dimensi Benda Kerja 2 D

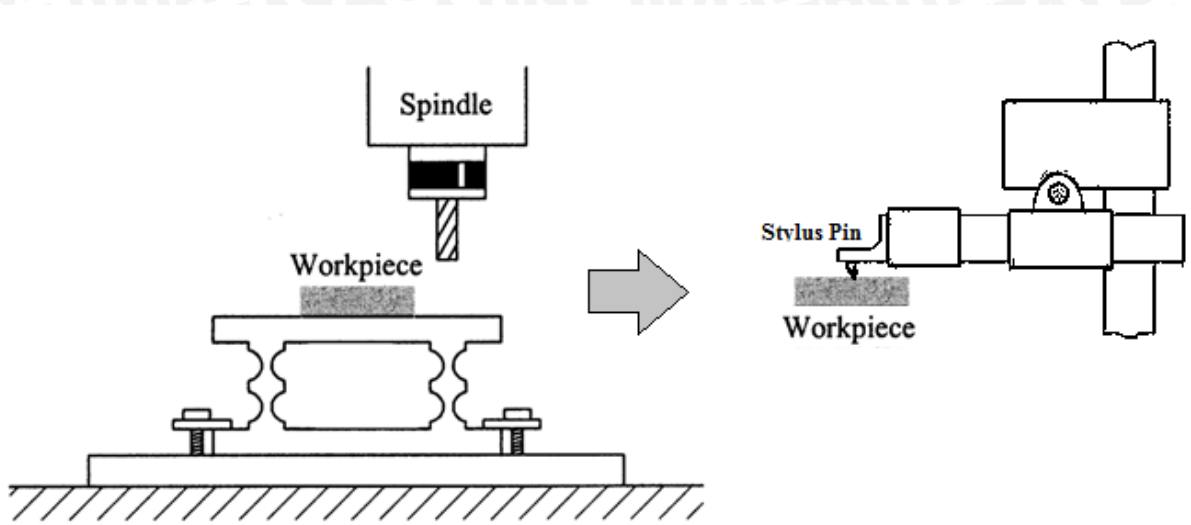


Skala 1 : 2

Gambar 3.7 Desain 3D Benda Kerja



3.6 Sekema Penelitian



Gambar 3.8 Sekema penelitian

3.7 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa prosedur penelitian, agar standar pengambilan data terjaga dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yaitu pahat *endmill* diameter 10mm, dan MC PA6 nylon dengan dimensi 58x58x40 mm.
2. Mempersiapkan mesin *milling* CNC dengan langkah sebagai berikut :
 - a. Mendesain celah dengan dimensi 10mm (sesuai dengan diameter pahat), pada *software* QuickCAM2D
 - b. Melakukan simulasi *cutting process* dan penentuan *datum offset* pada *software* VRMilling5
3. Melakukan *cutting process* dengan variabel yang telah ditentukan sebelumnya dan memberikan identitas pada setiap lubang.
4. Mengukur kekasaran permukaan tiap lubang dengan menggunakan *surface roughness*
5. Mengolah data dan melakukan analisa dari grafik
6. Menarik kesimpulan.

3.8 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data akan digunakan software SPSS 13.0. dan menggunakan model regresi berganda (Multiple Regression Linear). Cara ini digunakan untuk menjelaskan variable bebas dan variable terikat untuk menjawab hipotesis yang dinyatakan sebagai fungsi sebagai berikut:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$$

dimana :

Y = Kekasaran Permukaan

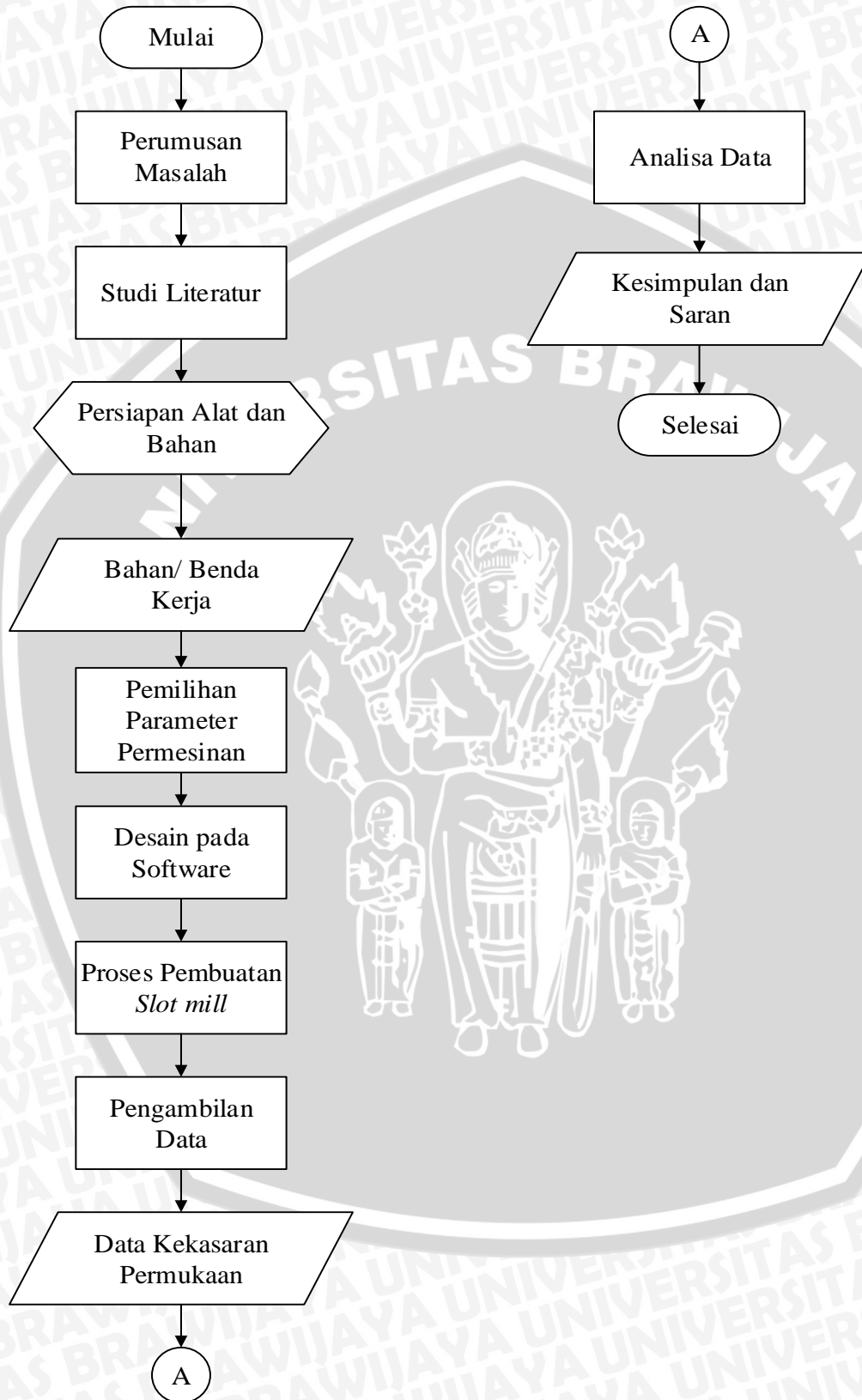
b_0 = Intercept

$b_1..b_2$ = Koefisien masing-masing variabel bebas

x_1,x_2 = Variabel Bebas



3.9 Diagram Alir Penelitian



3.10 Rencana Penelitian

Tabel 3.1 Rancangan Pengambilan Data

No	Spindle Speed rev/min	Feed Rate mm/min	Ra (A)	Rata-rata µm	Ra (B)	Rata-rata µm
1	Spindle Speed 700 (rev/min)	50				
2						
3						
4		100				
5						
6						
7		200				
8						
9						
10	Spindle Speed 800 (rev/min)	50				
11						
12						
13		100				
14						
15						
16		200				
17						
18						
19	Spindle Speed 900 (rev/min)	50				
20						
21						
22		100				
23						
24						
25		200				
26						
27						