

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi *step over scanning* terhadap hasil proses permesinan *camshaft* menggunakan metode *reverse engineering*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April 2016 di Laboratorium Otomasi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya dan untuk pengukuran dimensi benda kerja secara manual dilakukan di Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan adalah :

- *Step over* : 0.5°
1°
5°

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah dimensi *camshaft*. Karena hasil *scanning* dengan parameter *step over* yang telah di variasikan akan mempengaruhi hasil permesinan.

3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol yang digunakan antara lain :

- *Depth of cut* = 2 mm
- *Spindle speed* (n) = 1000 rev/min
- *Feed rate* = 450 mm/min
- *Scanning feed* = 1000 mm/min

- Jenis Pahat = Sherwood HSS End Mills 2mm

3.4 Spesifikasi Alat dan Bahan

1. Mesin Router 2600 pro

- Merk = Denford
- Model = Router 2600 Pro
- Electrical details*
 - *Main supply required* = 1 phase, 220/240 Volts, 8 Amps, 50/60 Hz.
 - *Spindel motor* = 1.0 Kw
 - *Axis Motor* = Stepper
 - *Electric Connection* = 13 A Socket
 - *Volts* = 230 Volts AC.
- Mechanical Details*
 - *Machine Length (A)* = 1200 mm
 - *Machine Depth (B)* = 765 mm
 - *Machine Height (C)* = 675 mm
 - *Machine Wight* = 150 kg
 - *Table Size* = 700 mm x 430 mm
 - *Travel X axis* = 600 mm
 - *Travel Y axis* = 400 mm
 - *Travel Z axis* = 110 mm
 - *Spindel speed* = 0 – 24000 rpm
 - *Max. Feed Rate* = 5000 mm/min
 - *Max. 3D Profiling* = 4500 mm/min



Gambar 3.1 DENFORD 2600 pro

Sumber : Laboratorium Otomasi Manufaktur Universitas Brawijaya

2. Spesifikasi Benda Kerja

a. Jenis Benda Kerja Yang di Proses *3D Scan*

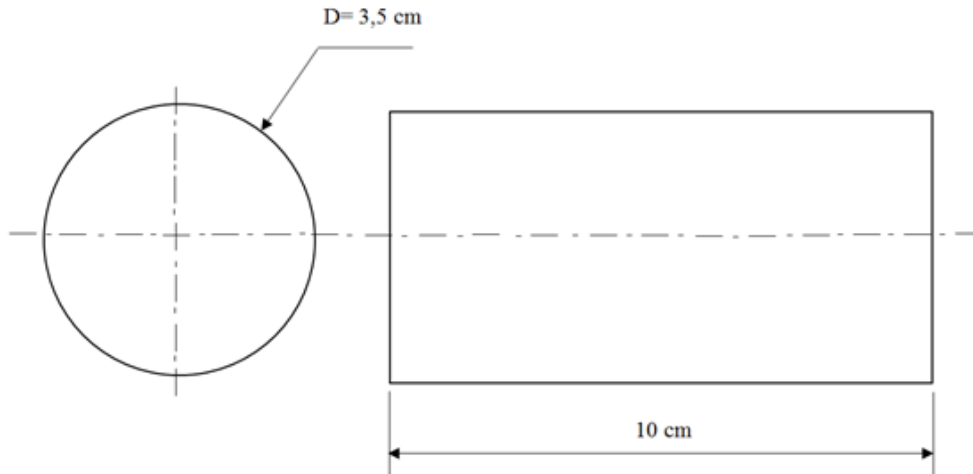
- Jenis Benda Kerja : *Camshaft*

b. Material pada proses *Milling*

- Material Benda Kerja : *Cast Nylon*
- Properti bahan :
 1. Densitas : $1,14 \text{ gr/cm}^3$
 2. Modulus elastisitas : 25%
 3. *Tensile strength at yield* : 76 MPa
 4. *Tensile strain at break* : 25%
 5. Temperatur leleh : 260°C

Sumber : Lubis (2014)

Dimensi :



Gambar 3.2 Dimensi Spesimen

3. Pahat (*end milling*)

<i>Merk</i>	= Sherwood
<i>Type</i>	= <i>Series 28, short series</i>
<i>Standart</i>	= DIN 327
<i>Diameter</i>	= 2 mm
<i>Material</i>	= HSS
<i>Cutting Direction</i>	= RH
<i>Tolerance</i>	= h6
<i>Cutting diameter</i>	= e8

4. Personal Komputer

Komputer digunakan untuk mengolah hasil scan pada proses *3D Scanning*

Spesifikasi komputer :

- *Merk* = HP
- *Type* = 23 All in one
- *Processor* = Intel core i5-6400T
- *Memory* = 4GB DDR3, HDD 1TB
- *Graphic* = VGA AMD R5 A330 2GB
- *Operating system* = Windows 10 home 64 bit

5. Profile Projector

- Merk : Mitutoyo
- Type : PJ 311
- Tahun : 1986
- Ketelitian : $1\mu\text{m}$ (Linier) dan 1 min (sudut)



Gambar 3.3 Profile Projector

Sumber : Laboratorium Metrologi Industri Universitas Brawijaya

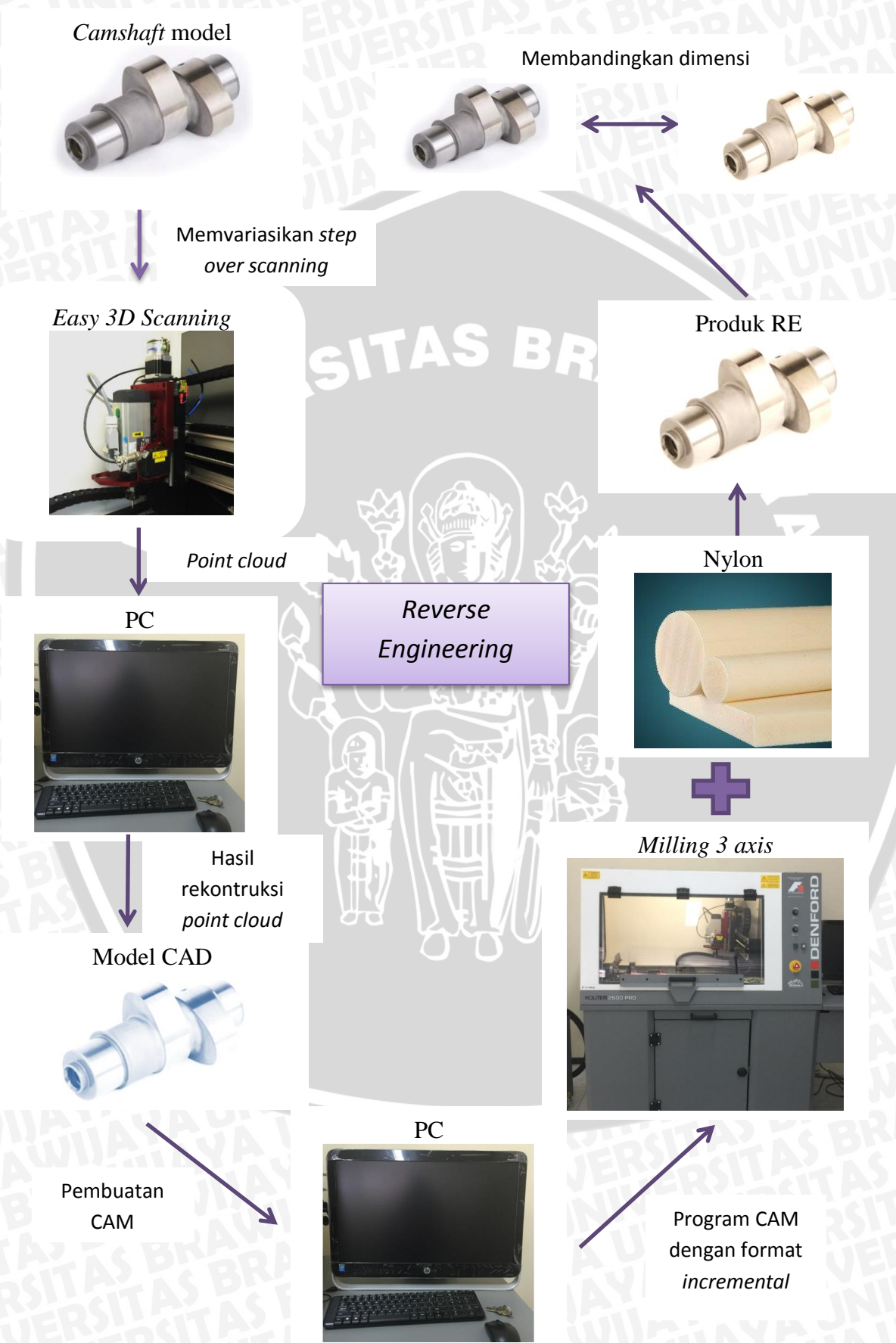
3.5 Prosedur Penelitian

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan seperti, model benda kerja, pahat *ball nose end mill* dan nylon
2. Mempersiapkan proses *scanning*:
 - Mencari titik awal dan akhir *scan* benda kerja
 - Menentukan nilai parameter *scanning*
3. Melakukan proses *scan* dengan *software easyscan*
4. Melakukan *meshing* hasil *scan* dan *importing* data *scanning* menjadi *file* data STL
5. Melakukan pembuatan *manuscript* secara otomatis oleh aplikasi *QuickCAMpro*
6. Mempersiapkan proses permesinan :
 - Pemotongan *cast nylon* sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan
 - Pemasangan *cast nylon*
 - Pemasangan pahat pada mesin
 - Menentukan titik koordinat atau titik nol benda kerja
7. Melakukan proses permesinan dengan mesin *router 2600 pro*

8. Melakukan pelepasan benda kerja dan pemberian tanda sesuai parameter *step over* yang digunakan
9. Melakukan pengukuran geometri berupa dimensi benda kerja menggunakan *Profile Projector*
10. Analisis hasil penelitian
11. Membuat kesimpulan sesuai hasil penelitian yang telah didapat



3.6 Skema Penelitian



3.7 rancangan penelitian

1. Pengambilan data

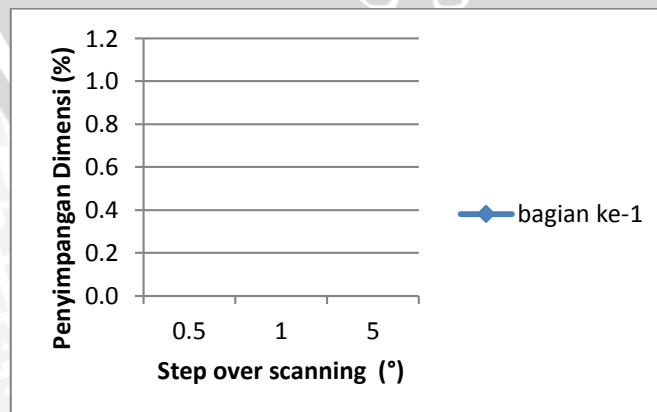
Tabel 3.1 Rancangan pengambilan data

Spesimen	Step Over Scanning	pengukuran	dimensi <i>camshaft</i> bagian ke-					
			1	2	3	4	5	6
1	0,5°	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		rata-rata						
2	1°	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		rata-rata						
3	5°	1						
		2						
		3						
		4						
		5						
		rata-rata						

2. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari hasil pengukuran dimensi akan di analisis dengan grafik dan dilakukan pembahasan. Adapun grafik yang akan dibuat yaitu :

Hubungan *Step Over* terhadap dimensi *camshaft*



Gambar 3.4 Rancangan grafik hasil dan pembahasan penelitian

3.8 Diagram Alir Penelitian

