

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental nyata (*true experimental research*). Metode ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui sebab akibat dari pengaruh putaran spindle dan pemakanan (*feed*) terhadap hasil kekasaran spesimen baja ST 41 pada proses penggerindaan silinder luar. Proses penggerindaan diaplikasikan pada mesin bubut konvensional yang dimana *toolpost*-nya telah terlebih dahulu dimodifikasi dengan gerinda *toolpost*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam rentang waktu periode Oktober 2016 – November 2016. Dalam pelaksanaan penelitian ini tempat yang digunakan adalah:

- Bengkel Perkakas Unit Pelatihan Kerja (BLKI) Singosari.
- Laboratorium Proses Produksi I Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang telah ditentukan pertama oleh peneliti yang nantinya akan mempengaruhi nilai dari variabel terikat. Variabel bebas yang telah ditentukan dalam penelitian ini adalah:

- Putaran spindle benda kerja : 140 rpm
- Putaran spindle benda kerja : 165 rpm
- Putaran spindle benda kerja : 215 rpm
- Pemakanan (*Feed*) : 0,1392 mm/rev
- Pemakanan (*Feed*) : 0,4430 mm/rev

- Pemakanan (*Feed*) : 0,6957 mm/rev

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung pada nilai dari variabel bebas yang telah ditentukan terlebih dahulu. Pada penelitian ini variabel yang terikat adalah tingkat kekasaran permukaan (R_a).

3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya dibuat konstan selama pelaksanaan penelitian. Hal ini dimaksudkan agar hubungan variabel bebas dan terikat didalam penelitian ini tidak terpengaruh oleh faktor lain yang membuatnya semakin tidak terfokus. Adapun variabel terkontrolnya sebagai berikut:

- Kecepatan putar batu gerinda 2800 rpm
- Kedalaman pemotongan 0.05 mm
- Putaran spindel benda kerja dan putaran batu gerinda sama yaitu searah jarum jam.
- *Dressing*:
 - Kedalaman pemotongan : 0,07 mm
 - Pemakanan (*feed*) : 0,4430 mm/rev
 - Putaran spindel benda kerja : 215 mm/rev

3.4 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat serta bahan yang nantinya akan digunakan agar tercapainya hasil penelitian yang diinginkan.

3.4.1 Spesifikasi Alat

1. Mesin Bubut Konvensional

Mesin bubut yang akan digunakan didalam penelitian ini adalah mesin bubut konvensional. Benda kerja akan dipasang pada *spindle* mesin ini yang akan memutar benda kerja, lalu modifikasi mesin gerinda pada *toolpost*-nya. Spesifikasi dari mesin bubut konvensional ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Mesin bubut konvensional.

Spesifikasi:

<i>Brand</i>	: Krisbow
<i>Type</i>	: KW 15-907 Metal Cutting Machine
<i>Dimension</i>	: 194 x 85 x 132 cm
<i>Weight</i>	: 1350 kg
<i>Max. swing over bed</i>	: 410 mm
<i>Max. swing over cross slide</i>	: 255 mm
<i>Max. swing over gap</i>	: 580 mm
<i>Distance between centers</i>	: 1000 mm
<i>Width of bed</i>	: 250 mm
<i>Spindle bore</i>	: 52 mm
<i>Spindle speeds</i>	: 45-1800 rpm
<i>Spindle speeds steep</i>	: 16 steep
<i>Feed (Longitudinal)</i>	: 0.05 - 1.7 mm/rev
<i>Cross Feed</i>	: 0.025 - 0.85 mm/rev
<i>Metric threads</i>	: 0.1 - 14 mm
<i>Cross Slide Width</i>	: 205 mm
<i>Cross Slide Travel</i>	: 210 mm
<i>Compound Rest Width</i>	: 130 mm
<i>Compound Rest Travel</i>	: 140 mm
<i>Max. travel of tailstock quill</i>	: 120 mm
<i>Motor Specification</i>	: 3300 W, 380 V, 3 phase



2. Gerinda *Tool Post*

Mesin gerinda *tool post* ini adalah mesin gerinda tambahan dirancang agar dapat digunakan pada mesin bubut konvensional, fungsinya untuk menggerinda benda kerja. Mesin ini akan berkontak dengan benda kerja melalui batu gerinda yang telah terpasang dan akan memakan permukaan dari benda kerja hingga terkikis. Hasil pemakanan proses ini pada benda kerja yang nantinya akan diteliti dan dianalisa untuk diukur seberapa besar hasil kekasaran permukaannya.



Gambar 3.2 Gerinda *tool post*.

Berikut adalah spesifikasi dari mesin gerinda *tool post* dan batu gerinda yang akan digunakan:

Motor	: 220/380V, 0,55kW
Spindle Speed	: 2800 rpm
Grinding Wheels	: 150mm; 40mm; 33mm
Weight Machine	: 22,5kg

a. Batu Gerinda

Fungsi dari batu gerinda sendiri adalah untuk mengikis benda sehingga permukaannya menjadi halus. Batu gerinda yang digunakan pada penelitian kali ini adalah batu gerinda KINIK A 60 Q V



Gambar 3.3 Batu gerinda

b. *Surface Roughness Tester*

Surface roughness tester adalah sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran suatu permukaan benda. Pengukuran kekasaran permukaan diperoleh dari sinyal pergerakan ujung stylus berbentuk diamond untuk bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan benda uji. Berikut adalah spesifikasi dari alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 3.4 *Surface roughness tester*.

Spesifikasi:

- Merk : Mitutoyo SJ210
- *Measuring range* : 17,5 mm

- *Measuring speed* : 0,25; 0,5; 0,75 mm/s 1 mm/s (*returning*)
- *Measuring force* : 4 mN
- *Stylus tip radius* : 5 μm

c. *Dial Indicator*

Dial indicator digunakan pada saat mengatur benda kerja agar *center* (tidak bengkok) dengan ketelitian 0,01 mm.



Gambar 3.5 Dial indicator.

d. *Digital Microscope*

Digital microscope digunakan untuk mengambil foto mikro spesimen baja ST 41. *Digital microscope* ini dilengkapi dengan pembesaran hingga 1000x dengan USB 2.0 MP Video dan memiliki lampus 8 LED.



Gambar 3.6 Digital Microscope

3.4.2 Spesifikasi Bahan

Berikut adalah spesifikasi bahan yang akan diproses:

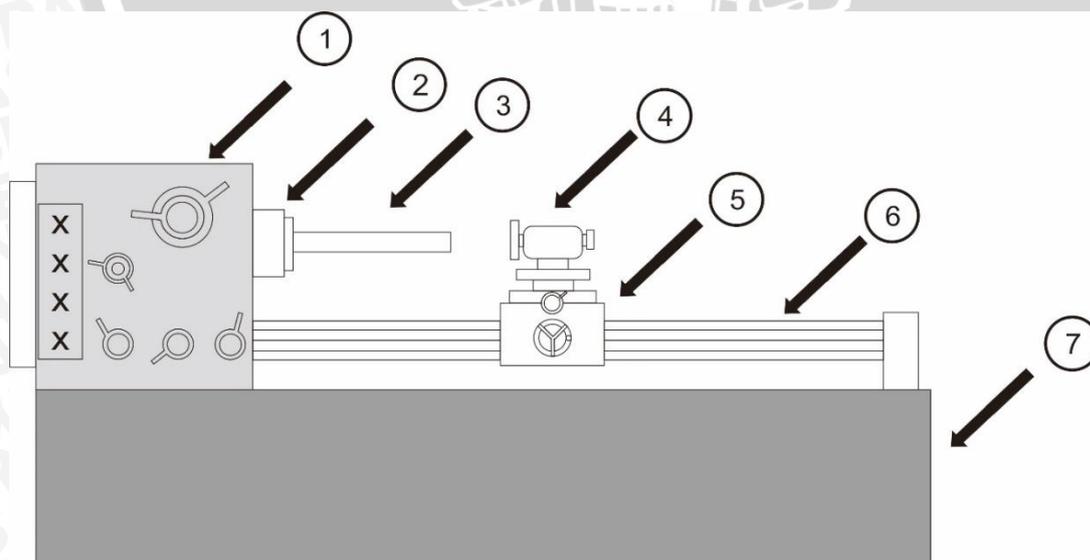


Gambar 3.7 Dimensi benda kerja

Profil	: Silinder
Panjang	: 150 cm
Diameter	: 31,75 mm
Panjang spesimen untuk dijepit pada <i>chuck</i>	: 4cm
Jenis Material	: Baja ST 41

3.5 Instalasi Modifikasi Mesin Bubut

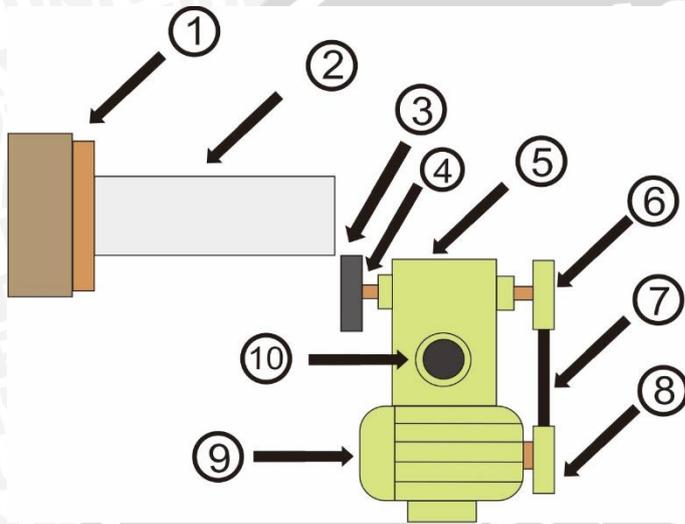
Berikut adalah contoh instalasi mesin gerinda *toolpost* yang dipasangkan pada bagian *toolpost* dari mesin bubut konvensional



Gambar 3.8 Skema instalasi mesin gerinda *toolpost* pada mesin bubut konvensional

Keterangan:

1. Kontrol Utama Mesin Bubut (*Head Stock*)
2. *Chuck*
3. Benda Kerja
4. Gerinda *Toolpost*
5. *Carriage*
6. *screw*
7. *Base*



Gambar 3.9 Skema instalasi mesin gerinda *toolpost*.

Keterangan:

1. *Chuck*
2. Benda Kerja
3. Batu Gerinda
4. Poros
5. *Base Mesin Gerinda Toolpost*
6. *Pulley Tergerak*
7. *Belt*
8. *Pulley Penggerak*
9. Motor Listrik
10. Pengunci *Toolpost*

3.6 Prosedur Penelitian

Demi tercapainya hasil dan proses kerja yang sesuai dibutuhkan prosedur dalam melakukan penelitian ini. Adapun prosedur penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan mesin bubut konvensional serta perlengkapannya.
2. Persiapkan mesin gerinda serta pasangkan pada *toolpost* mesin bubut.
3. Persiapkan dan periksa benda kerja sesuai dengan gambar benda kerja yang telah ditentukan.
4. Pasang benda kerja pada *chuck* mesin bubut konvensional.
5. Mengatur benda kerja dengan bantuan *dial indicator* untuk membuat benda kerja menjadi *center* (tidak bengkok), dimana toleransinya adalah 0,02 mm.
6. Mengatur variabel terkontrol untuk *dressing*, mengambil titik nol, kemudian laksanakan proses *dressing*.
7. Mengatur variabel bebas untuk pengambilan data sesuai dengan yang telah ditentukan, kemudian laksanakan pengambilan data.
8. Pengujian kekasaran permukaan.
9. Pengolahan data.
10. Menarik kesimpulan.

3.7 Pengukuran Kekasaran Permukaan

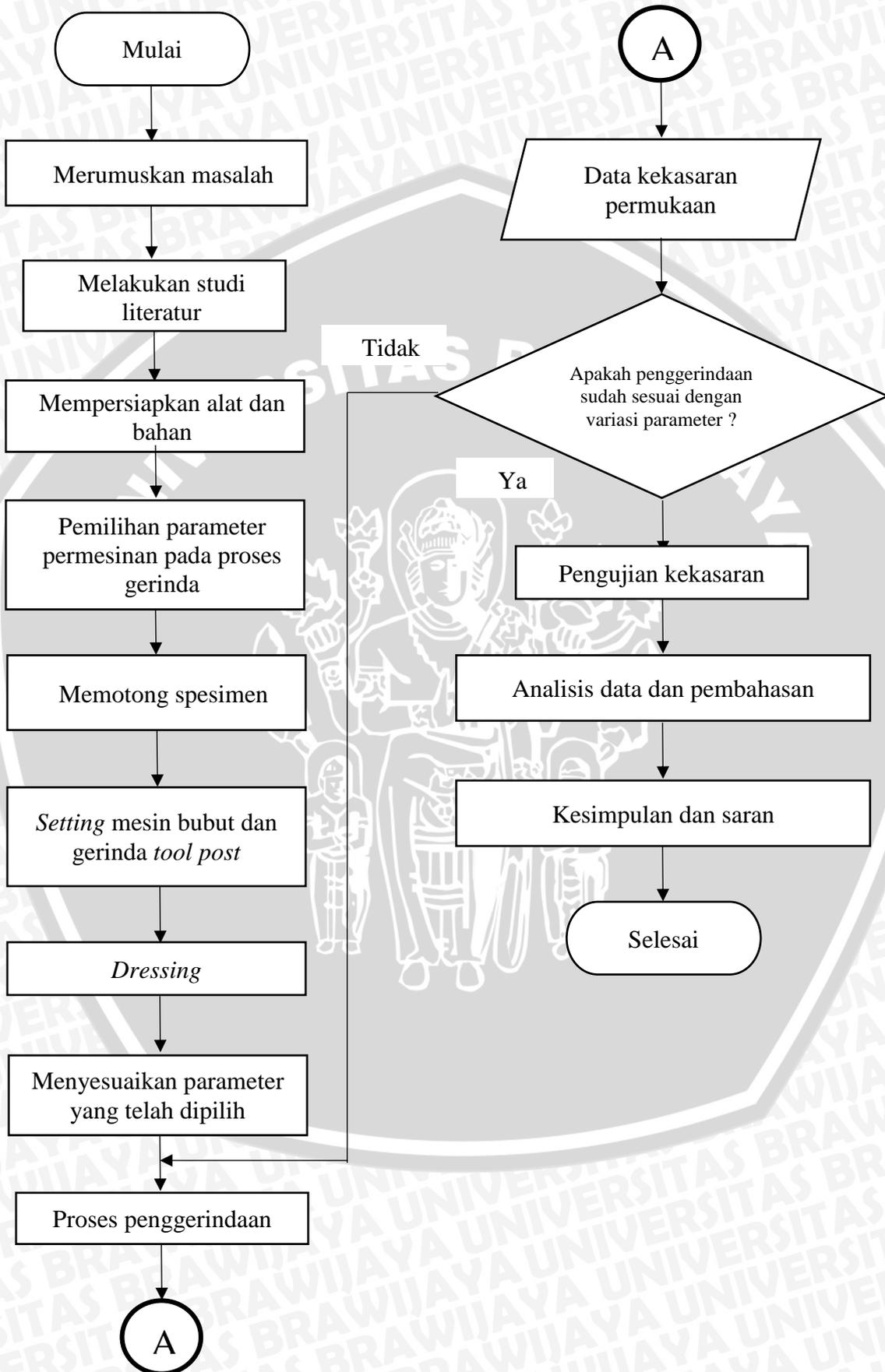
Setelah proses permesinan benda kerja dilaksanakan, kemudian dapat dilakukan pengukuran kekasaran benda kerja. Pengukuran ini untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan benda kerja tiap spesimen yang masing-masingnya memiliki parameter kerja yang berbeda-beda. Adapun langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

1. Bersihkan benda kerja dengan hati-hati menggunakan kain bersih dan lembut.
2. Persiapkan alat ukur kekasaran permukaan, yaitu *Surface Roughness Tester*.
3. Letakkan alat ukur serta benda kerja diatas meja perata.

4. Menyalakan alat.
5. Kalibrasi Alat.
6. Lakukan pengukuran pada tiga titik pada satu garis lurus.
7. Catat hasil pengukuran.
8. Ulangi langkah 5-7 kepada seluruh spesimen.



3.8 Diagram Alir



Gambar 3.10 Diagram alir penelitian

