

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*). Jenis penelitian ini digunakan untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan terhadap proses. Pengaruh dari beberapa perlakuan yang berbeda terhadap suatu percobaan akan dibandingkan sehingga diperoleh suatu kejadian yang saling berhubungan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian yang akan dilakukan pada 11 November s/d 20 Desember 2012 adalah :

- Laboratorium Mesin Perkakas Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian adalah :

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya dapat diubah-ubah dengan metode tertentu untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga dapat diperoleh hubungan antara keduanya. Variabel bebas dalam penelitian yaitu *feed motion* dengan variasi 0,045; 0,090; 0,140; 0,180 (mm/rev).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah dilakukan penelitian. Dengan adanya hubungan antara variabel bebas dan terikat akan menghasilkan perubahan nilai dari variabel terikat tersebut. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kekasaran permukaan hasil proses *turning*.

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan peneliti dan dikondisikan konstan. Dalam penelitian ini variabel yang nilainya ditentukan peneliti dan dikondisikan konstan. Dalam penelitian ini variabel terkontrolnya adalah

- a. *Cutting speed* yang dipakai sebesar 25,12 m/min
- b. *Depth of cut* yang dipakai sebesar 1 mm

3.4 Peralatan Penelitian

3.4.1 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Instalasi proses *turning*.



Gambar 3.1 Instalasi pengujian getaran dan gaya pada proses pemotongan.

2. *Accelerometer*

Digunakan sebagai sensor getaran yang dipasang pada *tool post* yang dihubungkan pada pahat bubut.



Gambar 3.2 Accelerometer

Spesifikasi:

Merk	: IMI Sensor
Type	: Sensor Getaran
Suhu Operasi	: -54 to +260 °C
Sensitifitas	: 2.6 pC/(m/s ²)
Frekuensi	: 10 Hz

3. Charge Amplifier

Digunakan untuk menguatkan sinyal getaran yang sangat kecil dan sekaligus mengukur getaran tersebut.



Gambar 3.3 Charge Amplifier

Spesifikasi:

Merk	: Kistler
Buatan	: Switzerland
Type	: 5037B1111
Frekuensi	: $\approx 0 \dots > 30\text{kHz}$
Rasio Pengukuran	: $\pm 200 \dots \pm 1000$

4. Mesin Bubut

Digunakan untuk membentuk benda kerja yang berbentuk silindris.



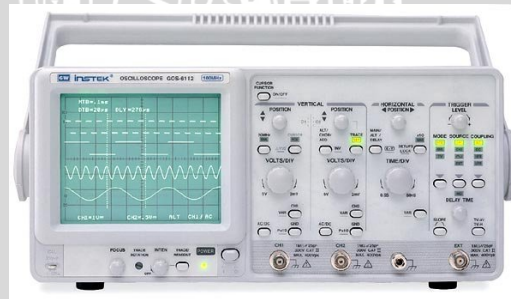
Gambar 3.4 Mesin Bubut

Spesifikasi:

Merk	: EMCO
Buatan	: EMCO Maier, Austria
Type	: CNC Lathe
Model	: Turn 242
Dimensi	: 640 X 426 mm
Putaran Spindel	: 4001 - 4500 rpm

5. Oscilloscope

Digunakan untuk mengetahui amplitudo, frekuensi, dan periode dari sinyal yang dihasilkan oleh proses *turning*.



Gambar 3.5 Oscilloscope

Spesifikasi:

Merk	: ATEN
Buatan	: United State of Amerika
Type	: ATEN AT7328 Analog Oscilloscope 20Mhz
Frekuensi	: DC~20MHz(x5 MAG:DC~7MHz) AC Coupling:<10Hz
Sensitifitas	: 5mV~5V/div,10 steps in 1-2-5 sequence

Size : 310x150x455 mm

6. *Surface Roughness SJ 301*

Digunakan untuk mengetahui nilai kekasaran dari suatu material ataupun suatu produk.



Gambar 3.6 *Surface Roughness SJ 301*

Spesifikasi:

Measuring range : X Axis (12,5 mm) and Z Axis (350 μ m)

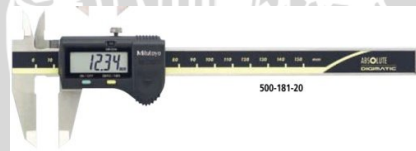
Measuring speed : 0,25, 0,5 m/s

Stylus tip material : *Diamond*

Dimensi : 325 x 185 x 95 mm

7. *Vernier Caliper*

Digunakan untuk mengukur diameter benda kerja sebelum dan sesudah proses pembubutan.



Gambar 3.7 *Vernier Caliper*

8. Kunci Pas

Digunakan untuk memasang dan melepas pahat pada saat proses penyetelan.

9. Palu

Digunakan untuk penyetelan benda kerja sebelum proses *turning*.

10. Sarung tangan

Digunakan untuk melindungi tangan dari cairan *coolant* dan geram hasil proses *turning*.

11. Majun

Digunakan untuk membersihkan mesin bubut dan benda kerja.

12. *Tool set* mesin bubut

Tempat perlengkapan mesin bubut.

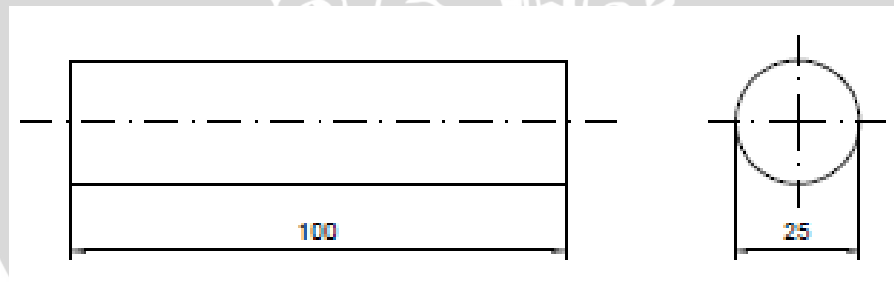
3.4.2 Bahan yang digunakan

1. Material yang digunakan sebagai spesimen uji dalam penelitian ini adalah baja S45C dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Komposisi S45C

No.	Unsur	Prosentase (%)
1	Karbon (C)	0,44
2	Silikon (Si)	0,21
3	Mangan (Mn)	0,63
4	Pospor (P)	0,015
5	Chromium (Cr)	0,13
6	Nikel (Ni)	0,02
7	Copper (Cu)	0,02

3.5 Dimensi Benda Kerja



Satuan : mm

Gambar 3.8 Dimensi benda kerja.

3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.
2. Memotong spesimen sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
3. Melakukan perangkaian instalasi alat uji *chatter* pada mesin bubut.

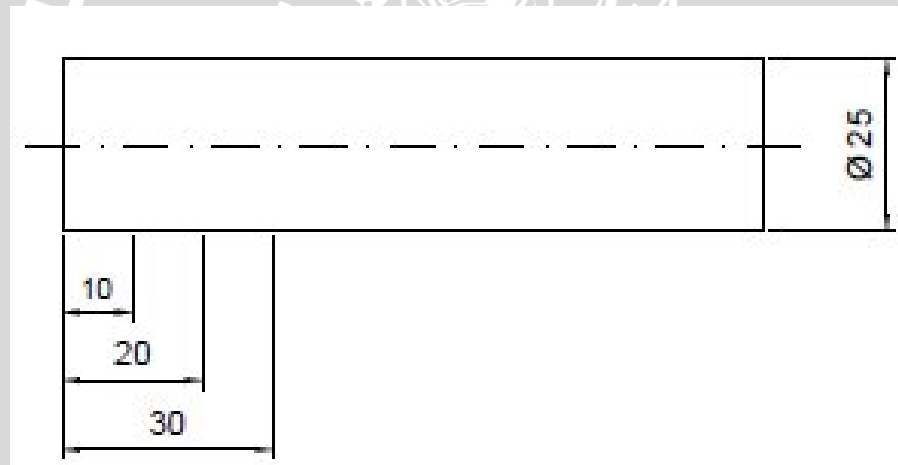
4. Setelah semua alat terpasang dengan benar, sebelum memulai proses *machining* lakukan pengecekan akhir untuk memastikan semua instalasi terpasang dengan benar.
5. Nyalakan komputer dan mengatur konfigurasi dari *software Pico Scope*.
6. Pengambilan data getaran mesin bubut pada saat tanpa beban, pada kondisi ini mesin bubut tidak menerima beban tambahan dari pahat dan benda kerja. Pengambilan data dilakukan pada putaran yang akan digunakan pada proses penelitian.
7. Memasang benda kerja pada mesin bubut, dengan panjang benda kerja yang dibubut sepanjang 40 mm dari total panjang totalnya.
8. Melakukan pemasangan pahat pada *tool post*, dilanjutkan dengan penyetelan posisi pahat sesuai *rake angle* (α).
9. Menentukan *feed motion* yang digunakan dalam penelitian.
10. Setelah semua peralatan siap, mulai lakukan proses *machining* pada benda kerja diawali dengan proses *roughing* dan dilanjutkan dengan proses finishing dengan *depth of cut* sebesar 1 mm panjang pembubutan 40 mm.
11. Selama proses pemesinan berlangsung dilakukan proses pengambilan data yaitu *chatter vibration* yang terjadi pada saat proses pemesinan.
12. Melepas benda kerja dari mesin bubut setelah proses pemesinan selesai.
13. Melakukan pengulangan langkah 12 sampai 15 pada tiga spesimen lainnya dengan variasi yang sama.
14. Melakukan pengulangan langkah 11 sampai 16 untuk spesimen dengan variasi *feed motion* 0,045; 0,09; 0,14; 0,18 (mm/rev).
15. Dilakukan pengujian kekasaran permukaan pada setiap benda kerja.
16. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
17. Mengambil kesimpulan.

3.7 Pengukuran Kekasaran Permukaan

Dari benda kerja yang dihasilkan pada proses pemesinan dilakukan pengukuran kekasaran permukaan, dengan tujuan mengetahui kekasaran permukaan benda kerja untuk masing-masing variasi. Langkah-langkah pengujian kekasaran permukaan sebagai berikut:

1. Siapkan alat ukur *Surface Roughness SJ 301*.
2. Benda Kerja yang diukur dibersihkan terlebih dahulu dengan kain bersih.

3. Letakkan benda kerja dan alat ukur diatas meja perata.
4. Menyalakan alat ukur dengan menekan tombol on/off disebelah kanan alat sebelumnya pastikan dahulu AC adaptor terhubung pada alat ukur.
5. Set up alat ukur kekasaran permukaan dengan parameter Ra, Rz, dan Rq dengan panjang sampel ($\lambda = 0.8$).
6. Melakukan kalibrasi dengan cara melakukan pengukuran sampel standar yang sudah diketahui kekasarannya yang diletakkan pada box alat.
7. Apabila kalibrasi pada alat telah selesai dilakukan dan sesuai dengan standarnya maka alat ukur telah siap digunakan dengan cara ditempelkan pada benda kerja lalu menekan tombol start/ stop, maka sensor *stylus* akan mulai mengukur.
8. Mencatat nilai kekasaran yang tertera pada layar *display*.
9. Ulangi pengukuran kekasaran 3x setiap spesimen.



Satuan : mm

Gambar 3.9 Posisi Pengujian Kekasaran

3.8 Rancangan Penelitian

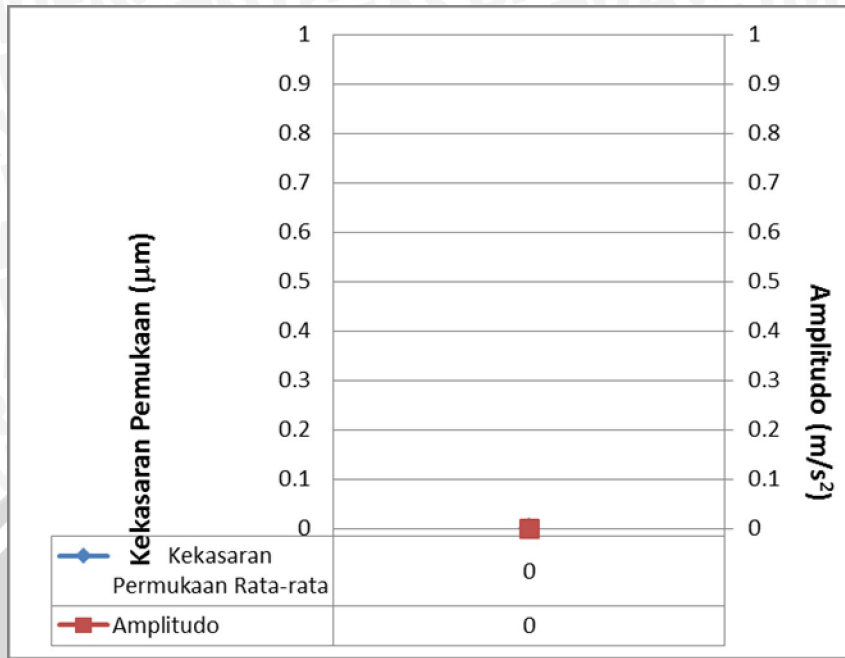
Dalam percobaan ini akan diteliti pengaruh variasi *feed motion* kondisi *chatter* terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning*. Dimana variabel *feed motion* memiliki empat variasi. Ulangan sebanyak tiga kali sehingga secara keseluruhan diperlukan sampel untuk dianalisis.

Pengamatan data dimasukkan dalam tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Rancangan penelitian tabel hasil uji kekasaran permukaan (μm)

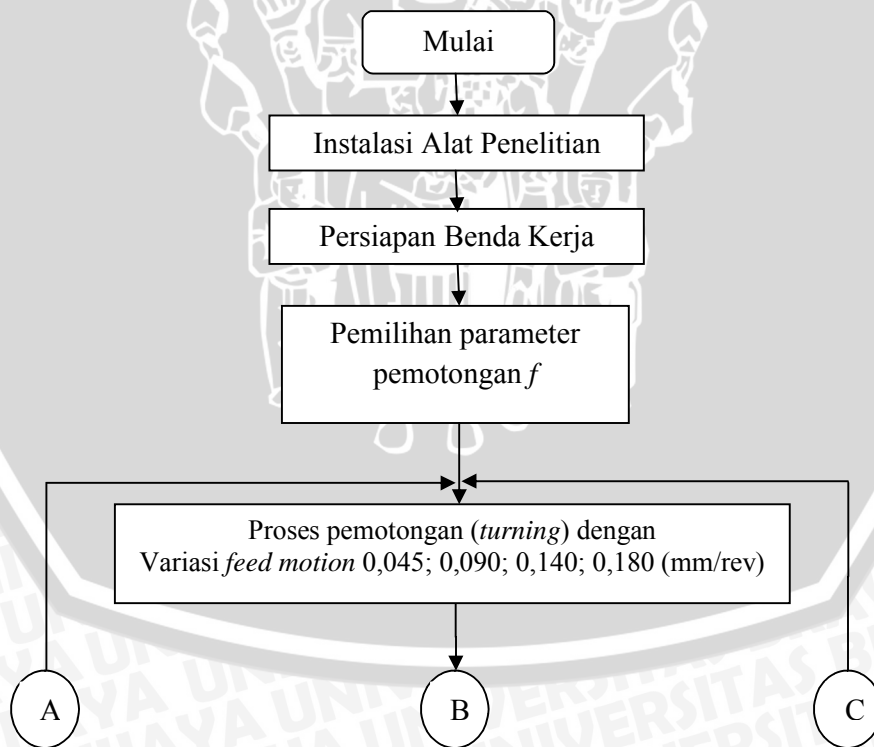
<i>Feed Motion</i> (mm/rev)	Ulangan	Amplitudo Getaran (m/s^2)	Kekasaran Permukaan (μm)
0,045	1	Y_1	X_1
	2	Y_2	X_2
	3	Y_3	X_3
0,09	1	Y_1	X_1
	2	Y_2	X_2
	3	Y_3	X_3
0,14	1	Y_1	X_1
	2	Y_2	X_2
	3	Y_3	X_3
0,18	1	Y_1	X_1
	2	Y_2	X_2
	3	Y_3	X_3

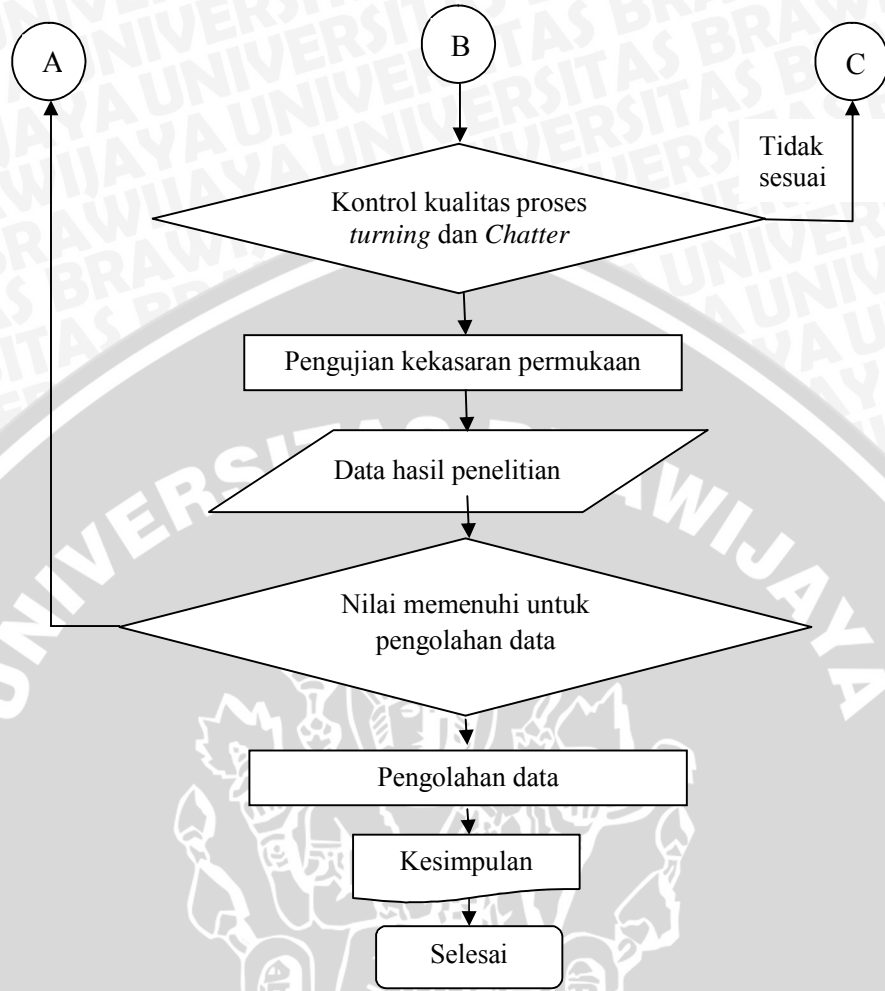
Keterangan: X = Kekasaran Permukaan
 Y = Amplitudo Getaran



Gambar 3.10 Rancangan Grafik Hasil Penelitian

3.9 Diagram Penelitian





Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian

