

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kemajuan teknologi industri manufaktur terus berkembang, sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan produksi harus diimbangi dengan peningkatan kualitas hasil produksi. Proses pemesinan non-konvensional atau Computer Numerical Control (CNC) adalah solusi pengerjaan ketika pengerjaan tidak dapat diselesaikan menggunakan mesin konvensional. Kepentingan utama bukan hanya kualitas barang yang bagus, tetapi juga waktu pengerjaan yang singkat. Sehingga diharapkan proses produksi bisa dilakukan dengan cepat, dalam jumlah dan permintaan yang banyak dengan kualitas yang sesuai dengan permintaan. Dengan proses produksi yang cepat akan meningkatkan produktivitas kerja sehingga pada akhirnya biaya produksi menjadi lebih efektif.

Diperlukan suatu mesin yang dapat memenuhi setiap permintaan dalam industri manufaktur. Salah satunya adalah mesin CNC *milling*. Dengan menggunakan mesin CNC, tingkat presisi atau akurasi pengukuran yang tinggi dapat tercapai. Keunggulan mesin CNC adalah dapat memproduksi barang dengan jumlah banyak, presisi tinggi, dan cepat. Dengan menggunakan program dan setingan yang sama, meskipun diulang berkali-kali, maka produk yang dihasilkan akan sama. Produktivitas yang dihasilkan oleh mesin CNC dengan sistem computer lebih besar dibandingkan dengan yang dihasilkan oleh mesin konvensional.

Abbas, dkk, (2013). menyatakan bahwa salah satu parameter indikator kualitas hasil pekerjaan permesinan adalah ukuran kekasaran permukaan. Nilai kekasaran permukaan suatu produk pada proses permesinan disebabkan oleh banyak faktor diantaranya adalah kecepatan potong, kecepatan pemakanan, kedalaman potong, sudut pemotongan, jenis material, pahat yang digunakan dan laju pelepasan geram. Disamping itu faktor yang sering terjadi

dilapangan seperti setting alat potong yang kurang tepat, pencekaman benda kerja, kondisi mesin dan skill operator.

Moch Yunus, dkk (2013) menyatakan bahwa dalam proses produksi menggunakan mesin CNC, kualitas permukaan akan mempengaruhi nilai jual suatu produk. Pengerjaan logam yang menggunakan proses permesinan, kualitas permukaannya ditentukan dari kasar atau halus nya permukaan yang dihasilkan. Kualitas permukaan tidak hanya berkaitan terhadap toleransi dan estetika produk tetapi juga dapat memperpanjang umur pakai (*life time*) terutama untuk permukaan kontak yang saling bergesekan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produk yang bermutu berupa tingkat kepresisian yang tinggi dan kekasaran permukaan yang baik, perlu didukung oleh proses pemesinan yang tepat. Penelitian yang dilakukan akhir-akhir ini merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas permukaan produk yang dikerjakan dengan melakukan berbagai percobaan seperti, memperbesar atau memperkecil kecepatan spindle mesin, kecepatan pemakanan dan kedalaman pemakanan karena variabel-variabel tersebut di atas dimasukkan kedalam bentuk program.

Saat ini terdapat berbagai macam variasi parameter penelitian untuk mengukur kekasaran CNC, salah satunya adalah variasi *diameter pahat dan jenis pahat*. Penelitian ini dilakukan karena penulis beranggapan bahwa *diameter pahat dan jenis pahat* yang berbeda dengan putaran spindle, *depth of cut* yang sama akan menghasilkan nilai pengujian kekasaran yang berbeda pada hasil pengerjaan dengan mesin CNC *milling rouer 3 axis*. Untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan spesimen yang telah di variasi *diameter pahat dan jenis pahat* nya dilakukan dengan uji kekasaran untuk mengetahui nilai kekasarannya dan uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*) untuk melihat topografi permukaan hasil pemesinan.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai kekasaran permukaan pada material Al 5052 yang dipengaruhi oleh *variasi diameter pahat endmill dan bullnose* pada CNC *milling router 3 axis*.
2. Bagaimana cara mengetahui nilai kekasaran permukaan yang terjadi pada material Al 5052 setelah proses pemesinan
3. Manakah *diameter pahat endmill dan bullnose* yang paling optimal untuk proses pemesinan terhadap aluminium dengan *spindle speed* tetap pada 9600 rpm.

## 1.3. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pahat *endmill* dan *bullnose* terhadap kekasaran permukaan spesimen hasil pemesinan mesin CNC *milling router 3 axis* melalui uji kekasaran permukaan (*surface roughness tester*).
2. Untuk menyelidiki pengaruh dari penggunaan variasi *diameter pahat endmill dan bullnose* terhadap topografi permukaan spesimen hasil pemesinan mesin CNC *milling router 3 axis* melalui uji SEM.

## 1.4. Batasan Penelitian

1. Menggunakan material jenis pelat paduan Al 5052 dengan dimensi 70 mm x 25 mm x 8 mm, dan di potong 10 mm x 10 mm untuk uji SEM.
2. Proses pemesinan menggunakan mesin CNC *milling router 3 axis* dengan sistem kontrol *mach 3*.
3. Pahat yang digunakan adalah (a) *ST Bullnose carbide 4F* 4x10x4x35x0.5R mm, 6x16x6x35x0.5R mm, 8x20x8x35x0.5R mm, (b) *BOHLER Endmill HSS 2F* 4x10x6x35 mm, 6x16x6x35 mm, 8x20x10x35 mm.

4. Parameter pemesinan terdiri atas: kecepatan putaran spindle ( $n$ ) sebesar 9600 rpm, kecepatan pemakanan ( $V_f$ ) sebesar 100 mm/min, kedalaman pemakanan ( $a$ ) sebesar 0,5 (mm).
5. Alur pahat (*toolpath*) menggunakan *offset*.
6. Suhu ruangan paada saat proses pemesinan dianggap selalu konstan (25°C).
7. Arus *output* paada mesin CNC *milling router* dianggap sesuai dengan parameter yang di *input* operator.
8. Analisis hanya dilakukan pada parameter pemesinan yang diaplikasikan.
9. Analisis dilakukan dengan menggunakan alat uji SEM dan *surface roughness tester* MITUTOYO SJ 210.
10. Pengujian SEM dilakukan hanya untuk melihat topografi atau secara visual permukaan hasil pemesinan.
11. Proses pengukuran hanya dilakukan pada kekasaran permukaan.
12. Analisis kekasaran permukaan dilakukan pada kekasaran rata-rata ( $R_a$ ).

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang manufaktur dengan mempelajari cara kerja mesin CNC *milling router* 3 *axis* dengan *control software mach* 3 dan mencari solusi mengenai permasalahan yang terjadi.
2. Mengetahui hasil analisis kekasaran permukaan Al 5052, sehingga data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai rujukan atau referensi untuk bahan penelitian yang sejenis.
3. Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan atau tambahan pengetahuan mendalam tentang milling dan pengaruh variasi *diameter pahat* terhadap kekasaran permukaan Al 5052.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi ringkasan dasar teori, tinjauan pustaka, jurnal yang terkait, dan buku-buku pendukung yang digunakan penulis untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan. Tinjauan pustaka terdiri dari studi literatur dan teori penunjang, yang didapat dari hasil riset oleh penelitian terdahulu dan berhubungan dengan penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, persiapan alat dan bahan, proses pembuatan benda atau sampel uji, serta tahap proses uji kekasaran dan faktor-faktor lain yang menunjang penelitian ini.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengujian kekasaran permukaan benda kerja hasil pemesinan serta hasil dan pembahasan pengujian kekasaran

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian, dan dari kesimpulan ini akan diperoleh saran.