

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan proses pemesinan dalam industri manufaktur saat ini berlangsung sangat pesat. Kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan beraneka ragam memicu berkembangnya teknologi, salah satunya di bidang industri pemesinan. Dalam industri pemesinan di kenal beberapa macam pengerjaan seperti pembubutan, pengefraisan, pengeboran, penggerindaan, dan lain-lain. Letak perbedaan dari proses-proses tersebut adalah cara kerja dan hasilnya. Industri pemesinan banyak mengalami permasalahan, yaitu bagaimana menghasilkan produk yang berkualitas dan bagaimana memprediksi biaya pemesinan.

Proses permesinan non-konvensional menjadi solusi pengerjaan ketika proses pengerjaan tidak dapat dilakukan dengan mesin yang menggunakan mesin-mesin konvensional. Tuntutan akan proses permesinan untuk bahan sangat keras, benda kerja yang tipis, rumit dan lentur, akurat serta presisi mengharuskan penerapan mesin non-konvensional. Dalam industri manufaktur, proses permesinan non-konvensional *Computer Numerik Control* (CNC) adalah mesin yang di program secara numerik dengan komputer. Dalam industri mesin CNC digunakan untuk mengerjakan produk-produk dengan bentuk permukaan yang kompleks dan kepresisian yang akurat.

Proses permesinan, waktu yang dibutuhkan untuk membuat komponen harus sesingkat mungkin agar dapat mencapai kapasitas produksi yang tinggi. Untuk mencapai waktu yang minimal, parameter proses permesinan yang ada pada mesin CNC harus diatur pada kondisi maksimum. Untuk memperoleh hasil yang memuaskan terhadap produk yang dikerjakan di mesin CNC terutama dalam mencapai ukuran yang diinginkan, biasanya operator mesin hanya mengubah dan mengatur *setting* mesin menurut pengalamannya atau berdasarkan *manual book*

yang terkadang kurang memuaskan hasilnya dan harus mengulangi proses untuk mencapai ketelitian ukuran yang diharapkan.

Menurut Pramana (Sukma, 2016:2), industri besar menggunakan mesin *Computer Numerik control* (CNC) untuk menggantikan mesin bubut dan frais konvensional. Apabila dibandingkan dengan mesin konvensional, mesin CNC memiliki banyak kelebihan dalam hal akurasi dan tidak memerlukan keahlian operator. Namun, tidak semua industri mampu memenuhi kebutuhannya dengan menggunakan mesin CNC. Pada industri skala menengah dan kecil, mesin CNC terlalu mahal sehingga tidak cocok digunakan.

Dalam proses *milling*, kekasaran permukaan adalah hal yang sangat penting. Dari kekasaran permukaan ini dapat dilakukan evaluasi apakah benda kerja dapat diterima atau tidak. Semakin rendah kekasaran permukaan suatu benda kerja maka kualitas benda kerja tersebut akan semakin baik. Kekasaran permukaan yang semakin tinggi akan mengakibatkan kinerja komponen pasangan benda kerja ini sangat penting untuk komponen-komponen elemen mesin yang saling bergesekan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan adalah putaran spindle, kecepatan pemakanan, dan kedalaman pemakanan. Semakin cepat kecepatan pemakanan maka semakin besar pula tingkat kekasaran dari benda kerja dan semakin cepat kecepatan putar dari spindle maka akan semakin rendah tingkat kekasarannya (Zubaidi et al., 2012).

Alumunium merupakan salah satu material yang sering digunakan di industri. Karena memiliki sifat yang ringan, ketahanan terhadap korosi yang tinggi, densitas yang rendah, dapat dibentuk dengan baik, serta memiliki daya konduktivitas yang tinggi, baik konduktivitas panas maupun listrik. Alumunium banyak digunakan untuk bahan komponen-komponen mesin manufaktur contohnya *Cylinder Block*, *Crankcase*, *Bracket Caliper* dan *Cover CVT*. Tetapi alumunium memiliki kekurangan, salah satunya adalah bahan alumunium yang sudah jadi berbentuk batang kotak atau *silinder* masih sangat kasar dan ketika peleburan alumunium tidak menghasilkan kekasaran permukaan yang halus. Namun, hal ini dapat diatasi dengan proses *machining* CNC. Permukaan blok silinder sesuai

standar yang telah ditentukan maka mesin akan bekerja secara optimal. Baber dan Hannessy (1995) nilai kekasaran rata-rata permukaan pada pengerjaan dinding blok silinder sebesar Ra 0,75 sampai 1,0 μm . Untuk data nilai kekasaran blok head silinder standar Ra 1,330 μm , data kekasaran permukaan blok head silinder yang sudah difrais dengan variasi gerak makan 0,1 mm, 0,2 mm, dan 0,3 mm. (Dwijana, 2019).

Dalam proses pemesinan secara CNC, hasil yang diharapkan adalah mampu melakukan proses pemesinan secara cepat dan skala yang besar dan spesifikasi geometri yang diharapkan. Kualitas produk manufaktur hasil proses pemesinan selalu dikaitkan salah satunya dengan ketepatan dimensi toleransi dan nilai kekasaran permukaan dari produk hasil proses pemesinan. Oleh karena itu kekasaran permukaan menjadi salah satu standar keakuratan dan kualitas permukaan produk. Kekasaran permukaan produk dipengaruhi oleh parameter pemesinan diantaranya kecepatan potong (*cutting-speed*), kecepatan/laju pemakanan (*feedrate*), kedalaman pemotongan (*depth of cut*), tebal pemakanan bergigi (*feed per tooth*), jenis material benda kerja, material pahat potong, geometri pahat potong, dan sebagainya. Karakteristik suatu kekasaran permukaan memegang peranan penting dalam proses produksi karena hal ini berhubungan dengan kualitas produk yang akan akan *Assembling* agar tidak mengalami kebocoran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran dan tebal pemakanan bergigi terhadap tingkat kekasaran pada permukaan aluminium setelah proses pemesinan CNC *milling*. Pada penelitian ini digunakan setting parameter dengan variasi *feed per tooth* 0,02 mm, 0,04 mm, dan 0,06 mm. Dengan kedalaman pemakanan sebesar 0,5 mm sedangkan variasi kecepatan putaran *spindle* 3500 rpm, 4500 rpm, dan 5500 rpm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi *feed per tooth* dan variasi kecepatan putaran *spindle* pada proses pemesinan CNC *milling* terhadap uji kekasaran permukaan alumunium dengan klarifikasi metode RAL ANOVA?
2. Bagaimana kombinasi *feed per tooth* dan kecepatan putaran *spindle* yang menghasilkan nilai kekasaran pada alumunium?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini tidak terlalu melebar dari tujuan yang ingin dicapai maka perlu ditentukan batasan masalah, adapun batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bahan material yang digunakan dalam proses pemesinan CNC *milling* adalah alumunium.
2. Pahat yang digunakan adalah pahat HSS (*High Speed Steel*) jenis *End Mill Cutter 4 Flute* dengan diameter 12mm.
3. Variasi kecepatan putaran *spindle* yang digunakan 3500 rpm, 4500 rpm, dan 5500 rpm.
4. Kedalaman pemakanan yang digunakan sebesar 0.5 mm.
5. Variasi *feed per tooth* yang digunakan 0,02 mm, 0,04 mm, dan 0,06 mm.
6. Tidak menganalisa optimasi waktu pengerjaan CNC *milling*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi *feed per tooth* dan variasi kecepatan putaran *spindle* pada proses pemesinan CNC *milling* terhadap uji kekasaran permukaan alumunium dengan klarifikasi metode RAL ANOVA.
2. Mengetahui kombinasi *feed per tooth* dan kecepatan putaran *spindle* pada proses pemesinan CNC *milling* yang memenuhi standar nilai kekasaran pada alumunium.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Menambah wawasan agar dapat membangkitkan gagasan tentang seberapa efektifnya dan kualitas yang dihasilkan pada proses pemesinan CNC *milling*.
2. Memberikan pengetahuan, wacana dan acuan bagi peneliti selanjutnya dengan tema yang sama untuk mengembangkan teknologi yang lebih modern dari hasil penelitian ini.
3. Memberikan informasi bagi pihak-pihak yang memerlukan data dari hasil penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan pemahaman penulisan, di mana pembaca dapat mengerti isi semua dari penelitian ini dibuat. Berdasarkan hal tersebut maka akan dibahas sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka dan teori tentang aluminium serta pengertian mesin CNC *milling* dan dasar-dasar pengujian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tempat dan waktu dilaksanakan penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian, tahapan penelitian, proses penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, tahapan pengujian, prosedur pengujian, variabel pengujian dan metode pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil data yang diperoleh dari setiap pengujian pembahasan, penganalisaan dan perhitungan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi kesimpulan akhir sebagai jawaban atas tujuan serta saran terkait dengan hasil penelitian.