

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Seiring dengan kemajuan jaman, proses pemesinan dalam industri manufaktur saat ini mengalami tantangan yang benar-benar sulit. Tuntutan akan pemesanan dengan jumlah yang besar, dalam kurun waktu yang singkat, dan pertimbangan tingkat presisi yang akurat menyebabkan mesin perkakas yang dikendalikan secara manual perlahan mulai ditinggalkan. Mesin *Computer Numerically Controlled* (CNC) telah banyak digunakan untuk proses pengerjaan produk dengan bentuk yang halus, rumit dan tingkat presisi yang akurat dalam industri manufaktur. Mesin CNC saat ini menjadi alternatif dalam proses produksi karena dapat mengatasi tuntutan kapasitas produksi dalam kurun waktu yang efisien dan kekasaran permukaan yang halus dengan tingkat presisi yang akurat (Syahroni, 2015).

Mesin CNC dioperasikan langsung dengan komputer menggunakan bahasa numerik yang berisi perintah gerak menggunakan huruf, *symbol*, dan angka sesuai dengan ketentuan *International Organization for Standardization* (ISO). Secara umum mesin CNC merupakan alat untuk mengubah spesimen dasar menjadi spesimen kerja tergantung pada program yang dibuat oleh operator. Prinsip proses permesinan menggunakan mesin CNC ini tidak begitu berbeda dengan mesin manufaktur pada umumnya, perbedaannya hanya pada tambahan kontrol dari komputer dalam mengatur gerak dari alat potong atau pahat dan meja tempat spesimen mesin sesuai dengan sumbu berdasarkan program yang telah dimasukkan dalam kontrol komputernya (Putra & Adil, 2016).

Dalam proses pemesinan *milling*, kualitas produk dipengaruhi oleh parameter pemotongan yang diterapkan. Faktor yang mempengaruhi baik atau tidaknya kualitas produk pada proses pemesinan ialah kecepatan potong (*cutting speed*), kecepatan gerak makan (*feed rate*), dan kedalaman pemotongan (*depth of cut*). Selain itu jenis material dan pahat yang akan digunakan pada proses pemesinan juga menjadi faktor penting untuk menentukan parameter kecepatan pemotongan, gerak makan, dan kedalaman. Faktor-faktor tersebut juga dapat mengakibatkan getaran pada spindel maupun meja kerja mesin *milling* yang mengakibatkan kualitas kekasaran permukaan menurun.

Getaran (*vibrasi*) merupakan gerak bolak balik pada benda terhadap posisi stasionernya. *Vibrasi* juga berbentuk benturan secara kontinu, dengan kata lain dapat juga berbentuk gerak tidak berurutan. Penyebab terjadinya *Vibrasi* pada mesin adalah dengan adanya variasi terhadap sistem penggerak mesin menjadi gaya yang tidak dalam titik nol atau dampak gaya dengan jumlah yang berganti-ganti. Jika seluruh gerak memiliki jumlah dan haluan yang dapat dihitung sesuai dan presisi maka keselarasan alat tersebut akan terjadi sehingga alat tidak memiliki getaran. Kondisi alat selalu berganti, baik muatan ataupun haluannya, belum lagi tambahan gerak eksternal menjadi hal pengganggu contohnya seperti dampak indolensi (Arista *et al.*, 2012).

Kekasaran permukaan adalah hal yang penting terhadap keunggulan produk, sebab begitu mempengaruhi performa mekanik dan aspek beban pembuatan menurut Rawangwong. *et al.* (2014). Kekasaran permukaan dikatakan hal penting sebab sangat berpengaruh terhadap kinerja dari produk itu sendiri, disamping itu kekasaran juga mempengaruhi tingkat presisi ukuran dari produk khusus. Sedangkan untuk memperoleh hasil kekasaran permukaan yang baik dapat dilakukan dengan berbagai proses permesinan seperti halnya mesin bubut, gerinda, mesin frais, mesin CNC dan beberapa mesin lainnya. Umumnya industri besar di era sekarang ini guna memenuhi kebutuhan konsumen dibidang permesinan memilih mesin CNC sebagai alternatif karena dinilai lebih efektif dan efisien dalam pengoperasian, menentukan kualitas, menghemat waktu, biaya dan energi.

Berdasarkan uraian persoalan tersebut, penelitian ini mempunyai tujuan untuk menentukan parameter proses permesinan yang paling efektif dan efisien guna bisa mencapai kualitas produksi. Hasil kualitas produksi yang diinginkan dalam penelitian ini adalah dua variabel yakni nilai minimum getaran pemotongan dan kekasaran permukaan pada proses permesinan *milling*. Mesin CNC *milling* dipilih karena banyak digunakan disebagian besar industri dibidang pemesinan. Getaran pemotongan dan kekasaran permukaan dalam proses pemesinan *milling* diperoleh dari kombinasi parameter pemotongan yang optimal. Kombinasi parameter pemotongan yang akan diamati yakni kecepatan potong (*cutting speed*), kecepatan gerak makan (*feed rate*), dan kedalaman pemotongan (*depth of cut*). Selain ntuk mempertahankan kualitas produk, hal penting dilakukannya penelitian ini ialah untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi pada pahat, mesin, dan benda kerja akibat getaran pemotongan yang tinggi. Maka dari itu, penelitian ini diciptakan sebagai bentuk eksperimen dalam menyiapkan hal tersebut, dan juga harapannya dapat menjadi referensi dalam proses pemesinan *milling* pada material tertentu jika dibutuhkan. Terpenting penelitian yang telah dilakukan harapannya bisa menjadi referensi penelitian dimasa mendatang agar penelitian ini dapat terus berkembang dan bermanfaat.

Pemodelan statistik merupakan pemodelan yang terbaik dalam mengetahui kolerasi pada variabel bebas (faktor) dan variabel terikat (respon). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Taguchi. Optimalisasi nilai parameter pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode Taguchi. Metode Taguchi merupakan salah satu metode eksperimen yang tujuannya untuk memperbaiki peringkat kualitas produk dalam waktu yang beriringan, serta dapat meminimalkan beban pengeluaran dan sumber daya sehingga dicapai kondisi optimal dan efisien (Soejanto, 2009).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Ditinjau dari sub bab latar belakang pada bab satu dirumuskan beberapa rumusan masalah diantaranya:

1. Bagaimana kombinasi parameter pemesinan yang mampu meminimalisir tingkat getaran.
2. Bagaimana pengaruh kombinasi parameter pemesinan terhadap kualitas kekasaran permukaan.

## **1.3. Tujuan**

Ditinjau dari sub bab rumusan masalah diperoleh beberapa tujuan penelitian diantaranya:

1. Mengetahui kombinasi parameter pemesinan yang mampu meminimalisir tingkat getaran.
2. Mengetahui pengaruh kombinasi parameter pemesinan terhadap kualitas kekasaran permukaan.

## **1.4. Manfaat**

Ditinjau dari sub bab tujuan diperoleh beberapa manfaat penelitian diantaranya:

1. Mampu mengetahui kombinasi parameter pemesinan yang mampu meminimalisir tingkat getaran.
2. Mampu mengetahui pengaruh kombinasi parameter pemesinan yang optimal terhadap kualitas kekasaran permukaan.

## **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan agar penelitian yang dilakukan dapat mencapai tujuan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin CNC Milling Richon XK7132A yang ada di Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Bangkalan.
2. Alat potong yang digunakan dalam penelitian ini adalah *end milling* dengan jenis HSS (*high speed steel*)

## **1.6. Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka menjelaskan tentang metode penelitian pada percobaan yang akan dilakukan dan berkaitan dengan sub bab tujuan penelitian yakni getaran pemotongan dan kekasaran permukaan. Selain itu juga terdapat jenis material, dan mesin *Computer Numerically Controlled (CNC)*, serta metode Analisis Taguchi

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian menjelaskan tentang tahapan-tahapan untuk melakukan penelitian, diantaranya: menentukan variabel faktor dan variabel respon, level faktor, dan menentukan kombinasi parameter pemotongan untuk hasil yang lebih optimal.

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

Bab hasil dan pembahasan menjelaskan mengenai data yang didapatkan ketika melakukan penelitian dan melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Taguchi.

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

Bab ini berisi penjabaran mengenai kesimpulan dan saran yang menjawab tujuan dari penelitian yang telah dilakukan kemudian juga memberikan saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian yang akan datang.