

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri khususnya industri manufaktur yang ada di Indonesia seiring dengan perkembangan pendidikan ilmu pengetahuan dan teknologi pada sektor industri telah meningkat sangat pesat. Manufaktur sendiri ialah industri yang tidak jauh dengan proses pemesinan, peralatan-peralatan, dan tenaga kerja untuk mengubah suatu barang mentah menjadi barang jadi (Retyawan dkk, 2018). Seiring berjalannya perkembangan teknologi industri manufaktur dan persaingan yang cukup besar, produk pada hasil industri manufaktur diharuskan memiliki kualitas yang baik sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Tingginya kualitas suatu produk maka diperlukan juga proses yang sangat efisien terhadap proses produksi dan juga waktu produksi.

Dunia industri manufaktur tidak terlepas dari adanya proses pemesinan yang membantu untuk memproduksi bahan mentah menjadi bahan jadi. Kurang lebih ada 70% proses produksi yang melibatkan pemesinan. Proses pemesinan sendiri menjadi keutamaan yang disebabkan hasil prosesnya pada proses produksi mempunyai kehalusan dan dimensi yang lebih baik dari pada proses produksi lainnya. Tidak sedikit faktor yang harus diperhatikan dalam proses pemesinan yang sangat kompleks, agar proses yang dihasilkan berkualitas dan mencapai nilai standar (Aulia dkk, 2022). Mesin frais adalah sebuah alat perkakas yang paling sering digunakan untuk memproduksi suatu komponen yang memiliki kontribusi pada suatu terciptanya sebuah produk. Proses frais ialah salah satu proses pemesinan dimana terbentuknya bentuk suatu benda dengan cara memisahkan bagian dari material suatu benda dengan gerak alat potong (*cutter*) yang berputar. Pada mesin frais bentuk suatu benda yang dapat dibentuk diantara lain yaitu roda gigi, membuat alur, ulir dalam, permukaan bersiku, cekung/cembung, bersudut dan memotong benda kerja (Rukma dkk, 2021).

Taylor telah melakukan berbagai penelitian pada bidang proses pemesinan selama 26 tahun sejak abad 19 yang menggunakan lebih dari 30.000 eksperimen. Dalam eksperimennya, Taylor percaya bahwa teknisi berpengalaman dapat menyelesaikan tugas dengan cepat karena spesialis menetapkan batasan pemotongan melalui eksperimen *trial and error* seperti putaran spindel, kecepatan pemotongan, kedalaman pemotongan, dan kecepatan pemakanan (Jerard, 2001). Mutu kualitas kekasaran permukaan yang dihasilkan dari proses frais (*output process*) memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kualitas dan kinerja produk. Terdapat beberapa parameter yang harus diperhitungkan pada proses frais

untuk mencapai nilai kekasaran permukaan yang optimal dan memenuhi nilai standar yang ditentukan (Siregar & Yunus, 2020).

Selain parameter proses frais, getaran juga dapat memberikan pengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan serta umur pahat. Suatu objek yang mempunyai massa dan elastisitas dapat mengalami getaran, Objek tersebut mengalami pengulangan gerakan kecil dalam rentang waktu yang singkat yang biasa disebut sebagai getaran. Getaran ini bisa timbul akibat dari gaya potong dan putaran mesin selama proses pemesinan. Kondisi pahat saat proses pemesinan berlangsung dapat diketahui dengan memonitoring sinyal getaran, dikarenakan sinyal getaran dapat mempengaruhi kondisi pahat (Aditiya & Mudjijanto, 2021).

Berdasarkan uraian dari persoalan diatas, penelitian ini mempunyai tujuan untuk mencari pengaruh parameter dan getaran pahat saat proses pengefraisan dalam mencapai kualitas produksi. Kualitas produksi pada penelitian ini diharapkan menghasilkan nilai kekasaran permukaan terendah dan mendapatkan nilai getaran minimum pada proses frais. Getaran pemotongan dan nilai kekasaran dalam proses frais dihasilkan dari kombinasi parameter pemotongan (Ratlalan, 2019). Parameter yang tidak pernah luput dari perhitungan untuk poses pengerjaan dengan mesin frais yaitu *cutting speed*, *feed rate*, *depth of cut*, kecepatan putar spindel (*Spindle speed*). Selain parameter proses pemesinan, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk mesin frais. Faktor tersebut ialah seperti pemilihan mata pahat dan penggunaan metode pemotongan (Retyawan dkk, 2018). Selain untuk mempertahankan kualitas hasil proses frais, hal penting dilakukannya penelitian ini yaitu untuk meminimalisir kerusakan pada pahat, mesin, dan benda kerja akibat dari faktor parameter dan getaran saat proses pemesinan. Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk eksperimen dalam menyikapi hal tersebut, dan juga harapannya dapat sebagai referensi dalam proses pemesinan pada material tertentu jika dibutuhkan. Terpenting penelitian ini harapannya bisa digunakan sebagai referensi penelitian kedepannya agar penelitian ini dapat terus berkembang dan bermanfaat.

Pemodelan statistik merupakan pemodelan terbaik dalam mengetahui keterkaitan antara variabel bebas (faktor) dan variabel terikat (respon). Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan metode Taguchi untuk mengetahui berapa saja level parameter yang efektif untuk mengoptimalkan proses frais. Menurut Soejanto (2009), metode Taguchi merupakan salah satu metode yang bertujuan untuk memperbaiki peringkat kualitas produk dengan tingkat efisiensi yang baik sehingga dapat meminimalisir waktu, biaya, dan sumber daya yang digunakan. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode Taguchi ini untuk

mengetahui level parameter yang efektif untuk mengoptimalkan proses frais dari material Baja ST 37 dengan parameter kecepatan potong, laju pemakanan dan kedalaman potong. Benda kerja yang dipilih sebagai spesimen uji yaitu Baja ST 37 karena merupakan baja karbon rendah dengan sifat mekanik yang baik, dan diaplikasikan dalam berbagai konstruksi seperti rangka kendaraan, peralatan industri, konstruksi bangunan, dan otomotif (Bhandari, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui parameter operasi pemesian frais yang optimum untuk meminimalisir nilai kekasaran permukaan dan getaran dengan menggunakan metode Taguchi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini akan dijelaskan pada uraian dibawa ini:

1. Bagaimana pengaruh parameter pemesian mesin frais CNC terhadap kualitas kekasaran permukaan?
2. Bagaimana pengaruh parameter pemesian frais CNC terhadap getaran pemotongan pada proses frais?
3. Bagaimana parameter yang optimum untuk pemesian frais CNC terhadap material Baja ST 37?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diperoleh dari uraian rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui parameter pemesian frais CNC apa saja yang dapat mempengaruhi kualitas kekasaran permukaan.
2. Mengetahui parameter pemesian frais CNC apa saja yang dapat mempengaruhi nilai getaran pada proses pemesian.
3. Mengetahui parameter yang optimum untuk proses pemesian frais CNC pada material Baja ST 37.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi proses pemesian frais CNC untuk parameter yang efektif dalam meningkatkan kualitas kekasaran permukaan dan meminimalkan getaran pada mesin frais CNC.
2. Mampu mengetahui kombinasi parameter pemesian yang optimal dalam proses frais CNC.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan supaya penelitian tidak melebar jauh dari maksud yang ditentukan.

1. Pahat potong yang digunakan dalam penelitian ini adalah pahat karbida.
2. Pahat potong digunakan untuk seluruh kombinasi parameter selama proses percobaan/ pemotongan tanpa penggantian.
3. Seluruh operasi pemotongan dalam percobaan dilakukan tanpa menggunakan cairan pendingin.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini terdiri dari lima bab dimulai dari Bab I Pendahuluan sampai dengan Bab V Penutup.

Bab pertama membahas tentang perihal pendahuluan, latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penulisan skripsi, serta jadwal pelaksanaan penelitian yang dilakukan dalam penelitian. Uraian di atas akan dijelaskan secara jelas pada sub bab.

Bab kedua tinjauan pustaka juga berisikan tentang penelitian terdahulu yang sudah melakukan penelitian sejenis. Selain itu juga terdapat jenis material, dan mesin *Computer Numerically Control* (CNC), serta metode Analisis Taguchi.

Bab tiga ini membahas mengenai *flowchart* penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, waktu dan tempat penelitian, peralatan dan bahan penelitian, jenis tipe data, teknik pengolahan data, jumlah data, metode penelitian.

Bab empat hasil dan pembahasan menjelaskan mengenai data yang didapatkan ketika melakukan penelitian dan melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Taguchi. Setelah mendapat hasil pengolahan data dilanjutkan dengan pembahasan mengenai hasil dari pengolahan data dan didukung oleh penelitian terdahulu sebagai referensi.

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