

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Mesin bubut adalah salah satu mesin umum digunakan dalam industri manufaktur untuk menghasilkan komponen dengan pahat bergerak secara linear sepanjang sumbu rotasi untuk mereduksi massa material dengan geometri silinder. *Feedrate* pada mesin bubut konvensional dilakukan secara manual oleh operator. Pengendalian secara manual ini mengakibatkan potensi banyak kesalahan, tingkat keterampilan operator sangat mempengaruhi kualitas produk permesinan, akurasi pengukuran sangat rendah, pengaturan mesin membutuhkan waktu lebih lama, kecepatan pemotongan tergantung pada pengalaman operator, dan kualitas hasil produksi harus diperiksa secara berkala.

Proses pembubutan memiliki beberapa parameter pemotongan yaitu kecepatan potong, laju pemakanan, waktu potong, putaran *spindel*, kedalaman potong, dan gaya potong [1]. Pengendalian gerak makan (*feedrate*) pada mesin bubut sangat penting dalam menentukan kecepatan mata pahat saat melakukan pemotongan. Pengaturan *feedrate* secara tepat dapat meminimalkan waktu siklus, meningkatkan efisiensi produksi, dan mengurangi kerusakan pada alat potong. *Feedrate* harus diatur pada kecepatan optimum tertentu dan harus selalu di bawah kecepatan diizinkan. Proses secara manual oleh operator akan menjadi sulit mencapai tujuan pengendalian gerak makan ini [3]. Sistem kontrol untuk mengatur gerak makan pada mesin bubut guna menjaga gaya pemotongan menjadi solusi untuk mengatasi masalah tersebut. *Retrofit* mesin bubut konvensional untuk mengontrol laju pemakanan diperlukan agar dapat mengoptimalkan proses produksi, meningkatkan efisiensi, meningkatkan akurasi dan kualitas produk, serta mengurangi biaya produksi [4].

Tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan *retrofit* pada mesin bubut dengan pengontrolan gerak makan. Proses *retrofit* ini mengimplementasikan sensor *accelerometer* dan sensor *loadcell* pada mata pahat serta menggunakan *fuzzy logic*

dan *platform National Instruments* dalam pengendalian gerak makan. Sensor *accelerometer* berfungsi untuk mengukur percepatan pada mesin bubut. Sensor *loadcell* bertugas mengukur gaya potong pada mata pahat. *Fuzzy logic* dipilih untuk mengubah bahasa linguistik menjadi bahasa kontrol otomatis dan memberikan *output* data lebih akurat [5].

Eksperimen ini menggunakan data akuisisi dari sensor *accelerometer* dan sensor *loadcell* sebagai *input* untuk sistem pengendalian gerak makan. Proses *fuzzy logic* akan mengolah data tersebut dan menghasilkan keputusan untuk pengaturan *feedrate* optimal. Evaluasi performa sistem *retrofit* dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria *respons*, akurasi, dan efisiensi gerak makan pada mesin bubut.

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengendalian gerak makan pada mesin bubut dengan memanfaatkan informasi *real-time* dari sensor *accelerometer* dan sensor *loadcell*. *Fuzzy logic* dan perangkat *National Instruments* diharapkan mampu mengoptimalkan kecepatan akuisisi data dari kedua sensor dalam kondisi pemotongan berubah-ubah. Sistem *retrofit* ini juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi kesalahan operator, dan meningkatkan kualitas hasil pemotongan pada mesin bubut.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana mengembangkan sistem *retrofit* pada mesin bubut konvensional untuk mengontrol gerak makan (*feedrate*) secara otomatis menggunakan sensor *accelerometer* dan *loadcell*? Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi, konsistensi kualitas pemesinan, dan mengurangi risiko kerusakan alat potong dengan memanfaatkan *fuzzy logic* dan *platform National Instruments*.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem *retrofit* pada mesin bubut untuk mengontrol *feedrate* secara otomatis menggunakan sensor *accelerometer* dan *loadcell*. Sistem ini mengatur *feedrate* adaptif dengan *fuzzy logic* untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kualitas pemesinan. Data diolah menggunakan

*platform National Instruments*, dengan evaluasi berdasarkan akurasi kontrol dan efisiensi produksi.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian tugas akhir adalah untuk mendapatkan parameter-parameter diperlukan pada pengontrolan *adaptive* gerak makan pada mesin bubut aldo BL-180 dengan benda uji dari material resin berpenguat serat kaca atau *chopped strand mat* (CSM).

#### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan-batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Benda kerja difokuskan pada material *nonhomogen* yaitu komposit dengan penguatan serat kaca.
2. Parameter dikendalikan adalah gaya potong, percepatan, kedalaman potong dan kecepatan gerak makan
3. Beban pemotongan maksimum terbaca oleh sensor diatur sesuai dengan nilai maksimal rata2 pemotongan benda kerja komposit
4. Alat untuk penelitian adalah mesin bubut aldo BL-180

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan proposal tugas akhir ini secara garis besar terdiri dari tiga bab yaitu dimulai dengan Bab I Pendahuluan. Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup masalah, dan sistematika penulisan. Pada Bab II Tinjauan Pustaka. Bab ini menjelaskan literatur mesin bubut, logika *fuzzy* dan adaptif kontrol. Bab III Metodologi. Bab ini berisi identifikasi masalah, desain alat, pemasangan dan pelaksanaan pengujian, serta diagram alur penelitian. Bab IV Hasil dan Pembahasan, memaparkan dan menganalisis data-data berupa grafik dari hasil penelitian. Bab V penutup, memaparkan kesimpulan dari penelitian dan saran-saran penelitian selanjutnya