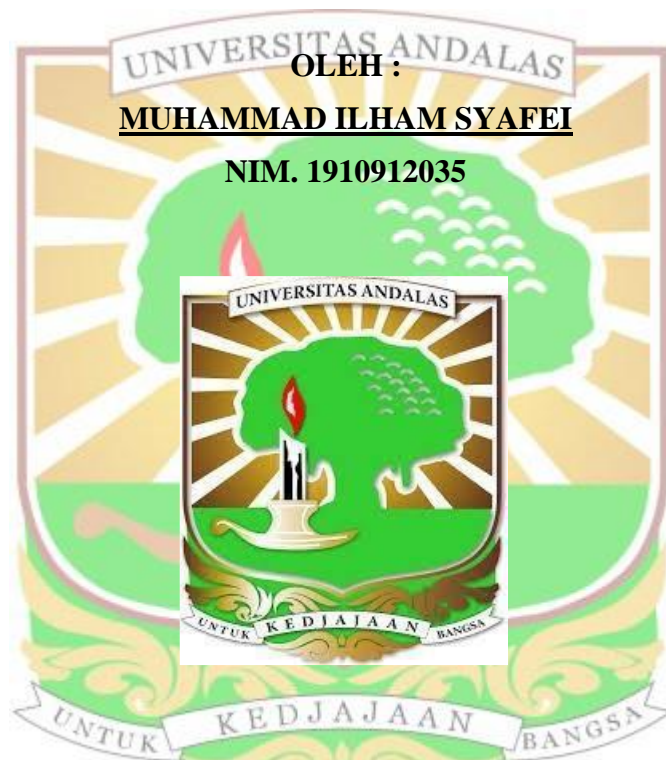


TUGAS AKHIR

***RETROFIT* MESIN BUBUT DENGAN
PENGONTROLAN GERAK MAKAN
BERDASARKAN NILAI PERCEPATAN DAN
GAYA POTONG**



OLEH :

MUHAMMAD ILHAM SYAFEI

NIM. 1910912035

DOSEN PEMBIMBING:

FIRMAN RIDWAN, Ph.D

NIP. 196907211995121001

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

The lathe plays a crucial role in manufacturing by producing high-precision components. Cutting speed and feedrate determine the quality and efficiency of the process. Retrofitting is implemented to enhance performance, efficiency, or extend the service life of the machine. This process involves adding or upgrading systems, components, or new technologies.

This final project aims to retrofit a lathe by integrating accelerometer and loadcell sensors. These sensors are installed on the cutting tool as part of the feedrate control system. The research includes designing, installing, and calibrating the sensors. The accelerometer measures acceleration, while the loadcell measures cutting force. Sensor data is processed using the National Instrument USB-6212 as a data acquisition device and the Arduino Mega as an adaptive feedrate controller based on fuzzy logic.

Experiments were conducted on the BL-180 lathe with an accelerometer sensor installed on the cutting tool to measure acceleration. The loadcell sensor was used to measure cutting force. Sensor data served as input to adaptively adjust the feedrate based on operational conditions, such as cutting depth and desired surface quality. The system adjusts feedrate using fuzzy logic to improve efficiency and cutting quality on composite workpieces made of resin and fiberglass.

The research results show that the retrofit system works effectively using two microcontrollers with different functions. The National Instrument USB-6212 microcontroller performs real-time data acquisition from the loadcell and 356B21 accelerometer sensors. The Arduino Mega microcontroller controls the feedrate based on data from the loadcell and MPU6050 accelerometer sensors.

Keywords: *lathe, accelerometer sensor, loadcell sensor, feedrate, adaptive control, NI USB-6212, Arduino Mega.*

ABSTRAK

Mesin bubut memiliki peran penting dalam manufaktur untuk menghasilkan komponen dengan presisi tinggi. Kecepatan potong dan gerak makan (*feedrate*) menentukan kualitas serta efisiensi dalam proses. *Retrofit* dilakukan untuk meningkatkan kinerja, efisiensi, atau memperpanjang umur layanan mesin. Proses ini melibatkan penambahan atau peningkatan sistem, komponen, maupun teknologi baru.

Tugas akhir ini bertujuan melakukan *retrofit* pada mesin bubut dengan mengintegrasikan sensor *accelerometer* dan *loadcell*. Sensor tersebut dipasang pada mata pahat sebagai bagian dari sistem pengendalian gerak makan. Penelitian mencakup perancangan, pemasangan, dan kalibrasi sensor. Sensor *accelerometer* mengukur percepatan, sedangkan sensor *loadcell* mengukur gaya pemotongan. Data sensor diolah menggunakan *National Instrument* USB-6212 sebagai perangkat akuisisi data dan Arduino Mega sebagai pengontrol gerak makan adaptif berbasis *fuzzy logic*.

Eksperimen dilakukan pada mesin bubut BL-180 dengan sensor *accelerometer* pada mata pahat untuk mengukur percepatan. Sensor *loadcell* digunakan untuk mengukur gaya pemotongan. Data sensor menjadi masukan untuk mengatur *feedrate* secara adaptif berdasarkan kondisi operasional, seperti kedalaman potongan dan kualitas permukaan diinginkan. Sistem mengatur *feedrate* dengan *fuzzy logic* untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pemotongan pada benda kerja komposit berbahan resin dan serat kaca.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *retrofit* bekerja dengan baik menggunakan dua mikrokontroler dengan fungsi berbeda. Mikrokontroler *National Instrument* USB-6212 melakukan akuisisi data *real-time* dari sensor *loadcell* dan *accelerometer* 356B21. Mikrokontroler Arduino Mega mengontrol gerak makan berdasarkan data dari sensor *loadcell* dan *accelerometer* MPU6050.

Kata kunci: mesin bubut, sensor *accelerometer*, sensor *loadcell*, *feedrate*, *adaptive control*, NI USB-6212, Arduino Mega.