

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERBANDINGAN GAYA POTONG
PROSES *UP MILLING* DAN PROSES *DOWN MILLING*
MENGUNAKAN SOFTWARE DEFORM-3D**



Oleh:

FAIZI SAFNA

NIM. 1810911032

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Machining processes are widely used, both in the automotive industry and in other industries. Machining is a process of changing the shape of a workpiece, whether from raw or semi-finished material, into a desired product using machine tools. One of the machines used in the machining process is the milling machine. In operating a milling machine, it is inseparable from milling process parameters. These parameters include cutting speed, depth of cut, and *feed rate* rate. Changes in these parameters can cause variations in the resulting cutting force. In general, data about machining processes under specific conditions including cutting force cannot be directly obtained, and measuring cutting force is relatively expensive. Therefore, simulating the machining process to estimate the cutting force under each condition is an alternative that can be used. This study aims to analyse the comparison of cutting forces in up milling and down milling processes on titanium alloy material using Deform-3D software. By varying the cutting speed (200 m/min, 250 m/min, and 300 m/min), *feed rate* (150 mm/rev, 200 mm/rev, and 250 mm/rev), and depth of cut (0.5 mm, 1 mm, 1.5 mm), simulations were conducted for each up milling and down milling process to determine which method is more appropriate. Using the Taguchi Method to analyse and compare the cutting forces of up milling and down milling shows that the cutting force in the down milling process is more optimal than that in the up milling process. The optimal cutting force is influenced by the depth of cut and cutting speed. The optimal cutting force is obtained at a cutting speed (v) = 200 m/min, *feed rate* (f) = 200 mm/rev, and depth of cut (a) = 1 mm in the down milling process.

Keywords: Milling machine, up milling, down milling, machining process, Deform-3D

ABSTRAK

Proses pemesinan sering digunakan, baik dalam bidang industri otomotif ataupun industri lainnya. Proses pemesinan merupakan proses mengubah bentuk suatu benda kerja, dan bahan mentah atau setengah jadi menjadi sebuah produk yang diinginkan dengan menggunakan mesin perkakas. Salah satu mesin yang digunakan dalam proses pemesinan tersebut adalah mesin freis. Dalam proses pengoperasian mesin freis (*milling*) tidak terlepas dari yang namanya parameter proses freis. Parameter proses freis meliputi kecepatan potong (*cutting speed*), kedalaman potong (*dept of cut*), dan gerak makan (*feed rate*). Perubahan dari parameter ini dapat menyebabkan perubahan gaya potong yang dihasilkan. Pada umumnya data tentang proses pemesinan pada kondisi tertentu termasuk gaya potong, tidak dapat diketahui secara langsung dan pengukuran gaya potong relatif mahal sehingga simulasi proses pemesinan untuk mendapatkan perkiraan gaya potong untuk setiap kondisi adalah salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan gaya potong proses *up milling* dan *down milling* pada bahan material titanium alloy dengan menggunakan software Deform-3D. Dengan bervariasi data kecepatan potong (200 m/min, 250 m/min, dan 300 m/min), gerak makan (150m/rev, 200 m/rev, dan 250 m/rev) dan kedalaman potong (0,5 mm, 1 mm, 1.5 mm). Simulasi dilakukan untuk masing masing proses *up milling* dan proses *down milling* untuk mendapatkan cara mana yang tepat digunakan. Dengan menggunakan Metode Taguchi untuk menganalisa dan membandingkan gaya potong proses *up milling* dan proses *down milling* menunjukkan bahwa gaya potong proses *down milling* lebih optimal dari pada gaya potong proses *up milling* dan nilai gaya potong optimal dipengaruhi oleh kedalaman potong dan kecepatan potong. Gaya potong optimal didapatkan pada kecepatan potong (v) = 200 m/min, gerak makan (f) = 200 m/rev dan kedalaman potong (a) = 1 mm pada proses *down milling*.

Kata Kunci: Mesin freis (*milling*), *up milling*, *down milling*, proses pemesinan, Deform-3D