

TUGAS AKHIR

KAJI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN TEMPERATUR PAHAT ANTARA METODA *UP MILLING* DAN *DOWN MILLING* PADA PROSES *END MILLING*

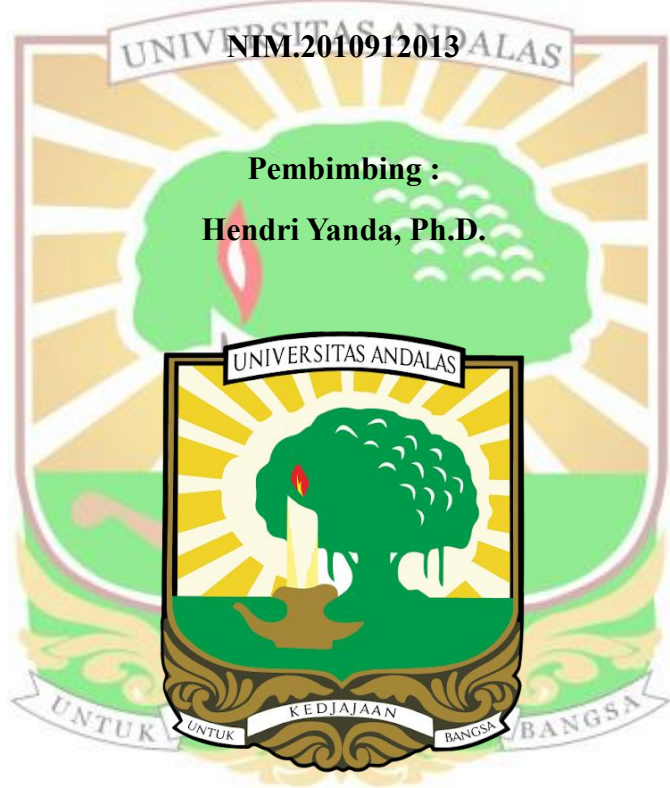
Oleh :

ANDRA NOFRIANSYAH

NIM.2010912013

Pembimbing :

Hendri Yanda, Ph.D.



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

The manufacturing industry continues to evolve in line with the increasing demand for high-quality components and efficient production processes. One of the machining processes commonly used in the manufacturing industry is milling. In this process, the cutting heat generated is an important factor to consider, as it can affect the machining quality and tool life. The cutting heat in the milling process is crucial to study because it influences machining performance. The objective of this research is to compare the temperature generated between up milling and down milling processes on Aluminium 5052 workpieces. The experiment was conducted by varying machining parameters to observe the effect of cutting depth and spindle speed on temperature rise, in order to determine which method is more effective for milling Aluminium 5052. The independent variables used in this study were spindle speeds of 550 rpm and 767 rpm, and cutting depths of 1 mm, 1.5 mm, and 2 mm, while the feed rate was kept constant at 104 mm/min. The results showed that the temperature increase in both up milling and down milling was significantly influenced by cutting depth and spindle speed. The temperature comparison revealed that there were differences between the two methods. In down milling, a rapid temperature increase occurred at the beginning of the cut, as the tool engages the workpiece from maximum to minimum chip thickness. Conversely, in up milling, the significant temperature increase occurred towards the end of the cut because the tool engages the workpiece from minimum to maximum chip thickness. Based on the findings, down milling was found to be the more effective method in this study, as it provided a more stable temperature rise throughout the cutting process and resulted in better machining quality.

Keywords: *Machining process, up milling, down milling, temperature rise, temperature comparison*

ABSTRAK

Industri manufaktur terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan komponen dengan kualitas tinggi dan proses produksi yang efisien. Salah satu proses pemesinan yang sering digunakan dalam industri manufaktur adalah proses *milling*. Dalam proses ini, panas pemotongan yang timbul menjadi salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas hasil pemesinan serta umur pahat. Panas pemotongan proses *milling* sangat penting diteliti karena mempengaruhi kinerja pemesinan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan temperatur yang dihasilkan antara proses *up milling* dan proses *down milling* untuk benda kerja Aluminium 5052. Eksperimen dilakukan dengan memvariasikan elemen proses pemesinan, diharapkan dapat diketahui pengaruh kedalaman potong dan kecepatan putaran spindel terhadap peningkatan temperatur, sehingga dapat ditentukan metode mana yang paling efektif untuk proses *milling* pada benda kerja Aluminium 5052. Variabel bebas yang akan digunakan adalah kecepatan putar spindel dengan nilai 550 rpm dan 767 rpm, dan kedalaman potong (1 mm, 1,5 mm dan 2 mm) dan kecepatan makan dipertahankan pada nilai 104 mm/min. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan temperatur antara *up milling* dan *down milling* sangat dipengaruhi oleh kedalaman potong dan kecepatan putaran spindel. Hasil perbandingan temperatur menunjukkan bahwa ada perbedaan temperatur antara kedua metode. Pada *down milling* terjadi peningkatan temperatur yang cepat diawal pemotongan hal ini dikarenakan pada *down milling* pahat memotong benda kerja dari ketebalan geram maksimum ke ketebalan geram minimum, sebaliknya peningkatan temperatur secara signifikan pada *up milling* justru berada diakhir pemotongan, hal ini dikarenakan pahat mulai memotong benda kerja dari ketebalan geram minimum diawal pemotongan hingga ketebalan geram maksimum diakhir pemotongan. Dari hasil penelitian yang telah didapatkan maka metode yang paling efektif digunakan pada penelitian ini adalah metode *down milling* dikarenakan peningkatan temperatur lebih stabil dari awal hingga akhir pemotongan dan hasil pemotongan juga lebih bagus.

Kata kunci : Proses pemesinan, *up milling*, *down milling*, peningkatan temperatur, perbandingan temperatur