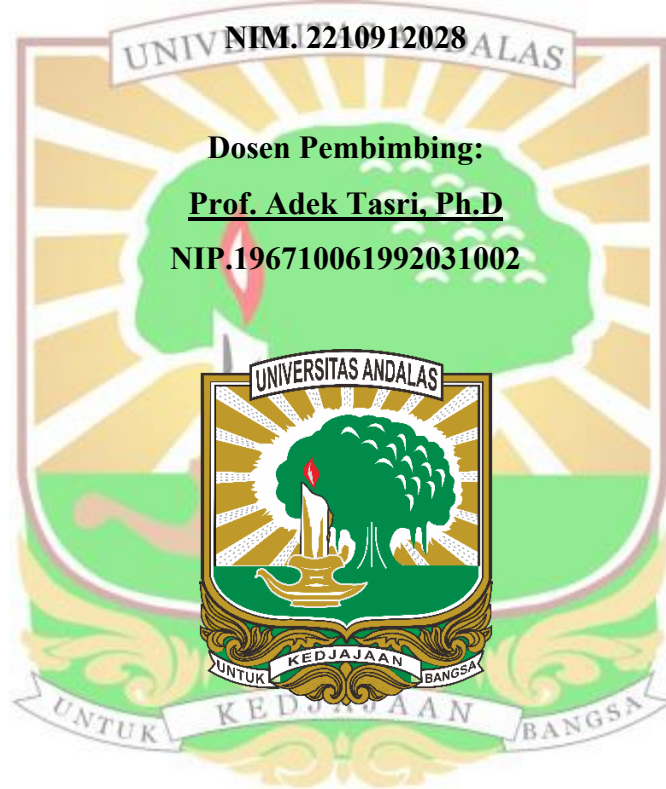


TUGAS AKHIR

EFEK RADIUS MATA PAHAT TERHADAP *CUTTING* *TEMPERATURE* DAN *CUTTING FORCE*

Oleh :

TAUFIQURRAHMAN ARRAZZAQ. T



Dosen Pembimbing:

Prof. Adek Tasri, Ph.D

NIP.196710061992031002

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2026

ABSTRACT

Machining is one of the manufacturing processes used to produce components with the required dimensions and surface quality. This process is influenced by various cutting parameters, one of which is the cutting tool geometry, particularly the tool edge radius. Variations in the tool edge radius affect the contact area between the cutting tool, chip, and workpiece, thereby influencing the cutting force and cutting temperature. Therefore, this study aims to analyze the effect of several tool edge radii on cutting temperature and cutting force during the orthogonal cutting process of AISI 1045 Steel using ANSYS Explicit Dynamic numerical simulation.

The study was conducted using a two-dimensional numerical simulation. The workpiece material was AISI 1045 Steel modeled using the Johnson–Cook Strength and Johnson–Cook Failure models, while the cutting tool was modeled as a rigid tungsten tool. The simulation was performed by varying several tool edge radii while maintaining the other cutting parameters constant. Cutting temperature and cutting force were analyzed after the cutting process reached a stable condition.

The simulation results indicate that increasing the tool edge radius leads to higher cutting temperature and cutting force. This is attributed to the larger contact area between the cutting tool, chip, and workpiece, which increases plastic deformation and friction during the cutting process. It can be concluded that the tool edge radius has a significant influence on cutting temperature and cutting force in the orthogonal cutting process. The results of this study are expected to serve as a reference for selecting cutting tool geometry to improve machining efficiency.

Keywords: Orthogonal cutting, cutting edge radius, cutting temperature, cutting force, ANSYS Explicit Dynamic, AISI 1045 steel.

ABSTRAK

Proses pemesinan merupakan salah satu proses manufaktur yang digunakan untuk menghasilkan komponen dengan dimensi dan kualitas permukaan sesuai kebutuhan. Proses ini dipengaruhi oleh berbagai parameter pemotongan, salah satunya adalah geometri pahat, khususnya radius mata pahat. Perubahan radius mata pahat memengaruhi luas kontak antara pahat, geram, dan benda kerja sehingga berdampak pada besarnya gaya potong (*cutting force*) serta temperatur pemotongan (*cutting temperature*). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sejumlah radius mata pahat terhadap temperatur pemotongan dan gaya potong pada proses *orthogonal cutting* material AISI 1045 Steel menggunakan simulasi numerik ANSYS Explicit Dynamic.

Penelitian dilakukan menggunakan simulasi numerik dua dimensi dengan material benda kerja AISI 1045 Steel yang dimodelkan menggunakan Johnson–Cook Strength dan Johnson–Cook Failure, sedangkan material pahat menggunakan tungsten sebagai benda *rigid*. Simulasi dilakukan dengan memvariasikan sejumlah radius mata pahat, sementara parameter pemotongan lainnya dibuat tetap. Data temperatur dan gaya potong dianalisis pada kondisi pemotongan yang telah mencapai keadaan stabil.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan radius mata pahat menyebabkan temperatur pemotongan dan gaya potong meningkat. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya luas kontak antara pahat, geram, dan benda kerja sehingga deformasi plastis serta gaya gesek selama proses pemotongan semakin besar. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa radius mata pahat berpengaruh signifikan terhadap temperatur pemotongan dan gaya potong pada proses *orthogonal cutting*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemilihan geometri pahat untuk meningkatkan efisiensi proses pemesinan.

Kata kunci: *Orthogonal cutting*, radius mata pahat, *cutting temperature*, *cutting force*, ANSYS Explicit Dynamic, AISI 1045 Steel.