

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemesinan adalah salah satu metode manufaktur yang penting dalam industri untuk menghasilkan produk dengan bentuk dan dimensi yang presisi. Aluminium 6061 adalah salah satu material yang sering digunakan dalam berbagai industri karena sifatnya yang ringan, kuat, dan tahan terhadap korosi (Bhattacharyya dkk., 2015). Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan paduan Aluminium 6061 terus meningkat untuk penggunaan pada ruang angkasa, pesawat terbang dan mobil. Penggunaan Aluminium 6061 ini karena memiliki kekuatan yang sangat baik untuk rasio berat, daktilitas yang baik, ketahanan korosi dan ketahanan retak di lingkungan yang merugikan (Leon, dkk., 2014). Proses pemesinan Aluminium 6061 membutuhkan perhatian khusus agar kualitas permukaan dan akurasi dimensi tetap terjaga. Menurut William D. Callister, seorang pakar di bidang ilmu material, paduan aluminium 6061-T6 dikenal memiliki kombinasi sifat mekanik yang seimbang, menjadikannya salah satu material yang paling serbaguna dalam aplikasi teknik. Dalam bukunya *Materials Science and Engineering*, Callister menjelaskan bahwa aluminium 6061-T6 memiliki kekuatan tarik maksimum sekitar 290–310 MPa dan kekuatan luluh sekitar 240–275 MPa, dengan daktilitas yang ditunjukkan oleh perpanjangan sekitar 8–12% sebelum patah. Selain itu, paduan ini memiliki ketahanan terhadap retak (*fracture toughness*) yang cukup baik, dengan nilai K_{IC} berkisar antara 29–33 MPa $\cdot\sqrt{m}$. Sifat-sifat ini memungkinkan aluminium 6061 digunakan secara luas dalam struktur kendaraan, rangka mesin, dan komponen konstruksi, di mana kekuatan, keuletan, dan ketahanan terhadap retak menjadi kriteria penting.

Salah satu dari parameter pemotongan yang dapat berpengaruh pada waktu pembubutan adalah pahat bubut. Menggunakan jenis pahat yang tepat pada proses pemesinan dengan menggunakan mesin bubut adalah sangat menentukan hasil produksi di industri logam. Besar kecilnya sudut potong pahat juga menentukan

tingkat kehalusan permukaan, karena disetiap sisi sudut potong pahat mempunyai kemampuan menghasilkan tatal pada proses penyayatan. Bentuk tatal kontinyu menghasilkan bekas irisan paling halus ukuran paling teliti untuk tebal irisan. Menurut Astakhov VP, (2006) lebih dari 80% industri menggunakan jenis pahat bubut karbida ($Wc+Co$) berlapis maupun tidak berlapis dari berbagai macam bahan lapisan yang ada. Salah satu unsur yang digunakan sebagai bahan pelapis ialah Titanium Aluminium Nitrida ($TiAlN$) yang memiliki sifat tahan terhadap temperatur pemotongan yang tinggi.

Selain jenis alat potong faktor lain yang sangat mempengaruhi hasil pemesinan adalah geometri pahat, terutama sudut potong utama pahat (Kr). Variasi sudut potong utama pahat (Kr) dapat mempengaruhi gaya pemotongan, suhu pada area pemotongan, dan kualitas permukaan dari benda kerja/kekasaran permukaan (Abu dkk., 2019). Kekasaran permukaan merupakan salah satu parameter penting dalam kualitas produk yang dihasilkan dari pemesinan, yang menunjukkan kehalusan permukaan benda kerja setelah proses pemotongan. Kekasaran permukaan yang rendah menunjukkan kualitas produk yang tinggi dan seringkali diinginkan dalam industri, terutama dalam komponen dengan toleransi dan performa yang ketat (Ghosh dkk., 2016). Menurut beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sudut pahat yang lebih kecil atau lebih besar dapat mempengaruhi distribusi gaya pemotongan, suhu, dan kekasaran permukaan yang dihasilkan (Madhusudhan dkk., 2018).

Variasi sudut pahat, seperti 80° , 85° , dan 90° , memberikan pengaruh yang berbeda pada proses pemesinan. Sudut pahat yang lebih kecil (misalnya, 80°) cenderung menghasilkan gaya pemotongan yang lebih besar dan dapat meningkatkan kekasaran permukaan. Sebaliknya, sudut pahat yang lebih besar (misalnya 90°) dapat mengurangi gaya pemotongan, tetapi mungkin tidak menghasilkan pengurangan kekasaran permukaan yang signifikan jika tidak diimbangi dengan pengaturan parameter lainnya (Manna & Ghosh, 2020).

Untuk lebih mendalami hubungan sudut potong utama (Kr) dan variabel lain pemotongan terhadap kekasaran permukaan maka pada penelitian ini penulis akan melakukan pemotongan paduan Aluminium 6061 menggunakan pahat karbida

berlapis Titanium Aluminium Nitrida dengan sudut potong utama (Kr) adalah 50° dan 60° menggunakan pahat karbida berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN) dengan kondisi pemotongan tanpa cairan pendingin (*Dry machining*)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi sudut pahat 50° , dan 60° terhadap kekasaran permukaan pada pemotongan paduan Aluminium 6061 menggunakan pahat karbida berlapis bahan paduan Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN) ?
2. Seberapa besar pengaruh variabel pemotongan (kecepatan potong, gerak makan dan kedalaman potong) terhadap kekasaran permukaan pada pemotongan Aluminium 6061 menggunakan pahat karbida berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN)

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, beberapa batasan yang diterapkan untuk menjaga fokus penelitian adalah:

1. Material yang digunakan adalah paduan Aluminium 6061
2. Pahat potong yang digunakan ialah pahat karbida (WC+Co) berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN)
3. Variasi sudut pahat yang dianalisis adalah sudut potong utama (Kr) yaitu 50° , dan 60° .
4. Parameter yang diukur adalah kekasaran permukaan (*surface roughness*),

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi sudut pahat 50° , dan 60° terhadap kekasaran permukaan pada pemesinan paduan Aluminium menggunakan pahat karbida berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN)
2. Untuk mengetahui pengaruh variabel pemotongan (kecepatan potong, gerak makan dan kedalaman potong) terhadap kekasaran permukaan pada

pemotongan Aluminium 6061 menggunakan pahat karbida berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN)

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Industri: memberikan informasi yang bermanfaat mengenai pengaruh sudut pahat terhadap kekasaran permukaan pada pemesinan paduan Aluminium 6061, yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses pemesinan.
2. Bagi Peneliti dan Akademisi: sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai optimasi parameter pemesinan, khususnya pada material paduan Aluminium 6061 menggunakan pahat karbida berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN).