

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini konsumsi energi listrik sangat diperhatikan pemanfaatannya secara efisien. Pada umumnya proses permesinan seperti proses bubut memanfaatkan energi listrik sebagai sumber daya utama. Dalam proses permesinan diperlukan cara untuk menghasilkan produk yang bagus namun energi listrik yang digunakan kecil.

Dalam proses permesinan sangat dipengaruhi oleh perkakas permesinan. Karena perkakas permesinan akan mempengaruhi sifat mampu mesin. Mampu mesin dan material benda kerja akan menentukan kualitas produk hasil proses permesinan. Mampu mesin dipengaruhi oleh beberapa hal seperti parameter pemotongan, kombinasi material pahat dan benda kerja, geometri pahat dan penggunaan cairan pendingin. Pada geometri pahat terdiri dari dua jenis geometri, yaitu geometri makro dan mikro. Geometri makro merupakan ukuran dari pahat, sedangkan geometri mikro merupakan bentuk mata potong dari pahat. Geometri mata potong akan mengalami beban termal dan mekanik selama proses pemotongan [1]. Permukaan benda kerja hasilnya akan sangat dipengaruhi oleh bentuk geometri pahat sehingga bentuk mata potong pahat sangat perlu diperhatikan dalam proses permesinan [2]. Sehingga perlu diperhatikan bentuk geometri pahat agar hasil proses permesinan pada benda kerja kualitasnya bagus.

Bentuk mata potong pahat biasanya akan memiliki radius. Radius mata potong merupakan perpotongan antara bidang geram (*rake face*) dan bidang utama (*flank face*). Mata potong pahat merupakan bagian yang tajam walaupun memiliki nilai sekitar 0,0003 mm [3]. Mata potong pahat terdiri atas tiga bentuk, yaitu bentuk yang tajam (*sharp*), radius/membulat (*honed*) dan bentuk yang dipangkas (*chamfer*) serta bentuk gabungan antara bentuk membulat dan tajam [4]. Bentuk mata potong pahat juga akan mempengaruhi kerja dari proses mesin bubut. Secara tidak langsung bentuk

mata potong pahat juga akan mempengaruhi konsumsi energi listrik pada proses pembubutan.

Selain pahat dalam proses permesinan juga diperhatikan benda kerja atau produk yang akan diproses. Dari sekian banyak benda kerja, salah satunya adalah aluminium. Aluminium merupakan logam yang cukup sering digunakan dalam pembuatan suatu produk baik itu produk permesinan ataupun produk rumah tangga. Dimana aluminium memiliki sifat yang cukup ringan, memiliki kekuatan yang tinggi pada temperatur rendah, tahan karat dan juga tergolong logam lunak diantara jenis logam lainnya [6]. Walaupun aluminium dapat diproses untuk semua proses permesinan hal ini akan menyebabkan rendahnya energi input karena pada temperatur tinggi kekuatan aluminium akan menurun. Hal ini disebabkan karena adanya gerak relatif yang menyebabkan gesekan sehingga memicu adanya panas. Temperatur pemotongan aluminium dapat mencapai  $240^{\circ}\text{C}$  [7]. Maka untuk menghindari gesekan yang menyebabkan timbulnya panas terlalu tinggi saat proses permesinan tidak boleh menghasilkan mekanisme pemotongan berupa efek membajak (*ploughing*) akan tetapi harus efek gesekan (*shearing*) yang lebih dominan

Saat terjadinya efek membajak (*ploughing*) pada proses permesinan maka akan menyebabkan panas menjadi lebih tinggi. Hal ini harus dihindari dengan menentukan mekanisme pemotongan yaitu penentuan radius mata potong pahat. Semakin keras benda kerja yang akan diproses maka semakin besar radius mata potong efektif yang harus dipilih [9]. Selain itu radius mata potong akan menyebabkan nilai ketebalan geram berubah sebelum terpotong sehingga akan mempengaruhi beban pemotongan (*chip loads*). Beban pemotongan berbanding lurus dengan gaya pemotongan, semakin besar beban pemotongan maka akan menyebabkan gaya pemotongan semakin besar pula. Sehingga dapat menyebabkan efek deformasi menjadi lebih dominan khususnya terjadi pada material yang melunak pada temperatur tinggi. Maka sangat perlu diperhatikan kekasaran permukaan benda kerja karena akan mempengaruhi hasil proses permesinan. Untuk menghindari efek buruk pada aluminium maka perlu

diperhatikan bentuk mata potong pahat sehingga produk permesinan dari benda kerja aluminium berkualitas baik.

Dari percobaan Fang dan Wu (2005) efek dari penggunaan pahat yang mata potongnya di pangkas dan dibulatkan terhadap gaya pemotongan dari tiga jenis aluminium paduan yang berbeda menghasilkan bahwa mata potong berbentuk bulat atau radius memiliki gaya potong yang rendah [10].

Bentuk geometri pahat juga akan mempengaruhi besarnya konsumsi energi saat melakukan proses permesinan. Pada proses permesinan untuk memonitor besarnya konsumsi energi listrik biasanya dengan mengukur gaya pemotongan yang bekerja. Sebenarnya informasi konsumsi energi listrik saat proses permesinan dapat diketahui melalui eksperimen atau dengan memanfaatkan data yang telah tersedia seperti data yang telah disediakan oleh pembuat pahat atau informasi dari data permesinan yang tersedia. Namun dengan cara tersebut data yang dibutuhkan belum selengkapya didapatkan dibanding dengan data yang diperoleh dari eksperimen secara langsung. Karena pengukuran konsumsi energi listrik saat proses permesinan bersumber langsung dari sumber daya utama. Selain itu banyak aspek yang harus diperhatikan seperti energi untuk menggerakkan pahat tanpa pemotongan dan saat pemotongan, pengaruh bentuk geometri pahat dan beberapa aspek lainnya.

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka penelitian kali ini menitik beratkan pada “pengaruh radius mata potong pahat HSS terhadap konsumsi energi listrik pada saat proses pembubutan aluminium” dengan alasan bahwa penentuan radius mata potong akan berpengaruh terhadap hasil konsumsi energi listrik yang dihasilkan dan diharapkan dengan diberikannya variasi terhadap mata potong pahat maka akan diperoleh perbandingan konsumsi energi pada proses pembubutan.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengetahui pengaruh variasi radius mata potong pahat terhadap konsumsi energi listrik pada saat proses pembubutan benda kerja.

### 1.3 Manfaat

Memberikan pengetahuan dan informasi kepada para akademisi tentang pengaruh radius mata potong pahat terhadap konsumsi energi listrik sehingga dapat ditentukan jenis mata potong pahat yang paling optimal saat proses permesinan.

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut:

- a) Proses permesinan dilakukan pada mesin bubut.
- b) Pahat yang digunakan adalah pahat jenis HSS.
- c) Material benda kerja adalah aluminium 6061.
- d) Pengukuran konsumsi energy listrik saat proses bubut menggunakan *clampmeter*.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Pada Bab I yaitu pendahuluan, dimana menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan eksperimen, manfaat yang dapat diambil dari eskperimen dan sistematika penulisan. Pada Bab II terdapat tinjauan pustaka, yang berisikan teori-teori yang mendukung terhadap eksperimen yang nantinya menjadi acuan dasar dalam pengujian dan analisis data. Pada Bab III terdapat metodologi, yang menjelaskan mengenai pembuatan alat uji dan pengujian yang akan dilakukan. Pada Bab IV yaitu hasil pembahasan, menjelaskan data hasil pengujian dan data hasil pengolahan serta menampilkan data pengaruh nilai radius mata potong terhadap konsumsi energi pembubutan alumunium. Pada Bab V yaitu kesimpulan dan saran, menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang terjadi dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.