

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Material komposit adalah suatu material yang memiliki tingkat penggabungan yang tinggi (*high tailorability*). Oleh karena itu, material komposit memungkinkan untuk menghasilkan sifat-sifat yang diinginkan sesuai dengan penggunaannya. Karakteristik ini sangat disukai untuk penggunaan pada bidang-bidang seperti pada pesawat terbang, kendaraan darat, elektronik, konstruksi, energi, biomedik dan banyak industri lainnya<sup>[1]</sup>.

Ada berbagai jenis komposit tergantung kepada jenis matriks yang dipergunakan. Salah satu jenis matriks yang umum dipergunakan adalah matriks logam (*Metal Matrix Composites*-MMC). Jenis komposit ini memiliki beberapa keunggulan seperti mampu bertahan pada kondisi yang ekstrim (contohnya pada suhu tinggi)<sup>[2]</sup>. Selain itu, jenis komposit ini dapat dipergunakan untuk aplikasi yang memerlukan kekuatan melintang (*transverse strength*) dan tekan (*compressive strength*) serta nilai modulus yang tinggi<sup>[3]</sup>.

Pada umumnya, komposit bermatriks logam memanfaatkan logam Aluminium dan Titanium. Akan tetapi penggunaan Aluminium dan paduannya sebagai matriks pada komposit jenis ini lebih menarik perhatian terutama untuk penggunaan pada industri otomotif dan aeronotika. Aluminium dan paduannya memiliki keunggulan dari sisi densitas yang rendah, kekuatan yang baik, dan tangguh, serta tahan korosi<sup>[4]</sup>.

Seperti halnya dengan material logam, material komposit termasuk yang bermatriks logam seperti Aluminium ini memerlukan proses manufaktur untuk dapat mengkonversinya menjadi sebuah komponen dan/ produk. Disebabkan terbentuk dari dua fasa yang terpisah, yang mana salah satunya bersifat abrasif, maka proses manufaktur untuk MMC umumnya diusahakan agar dapat menghasilkan geometri dan ukuran yang mendekati sebenarnya (*Near-Net-Shape*). Akan tetapi usahanya ini tidak seutuhnya berhasil sehingga masih diperlukan proses

penyelesaian untuk meningkatkan kualitas seperti dengan mempergunakan proses pemesinan.

Akan tetapi tantangan yang dihadapi untuk dapat menghasilkan komponen/produk melalui proses pemesinan masih cukup besar. Adanya kandungan dari partikel abrasif serta masalah dengan distribusi dan orientasi dari penguat dan sifat alami yang menyebabkan komposit tidak homogen dan tidak isotropik<sup>[5]</sup> pada MMC akan cenderung memicu terjadinya keausan yang cepat. Oleh karena itu, diperlukan usaha yang intensif dalam mengkarakterisasi proses pemesinan untuk MMC dalam hal pemilihan jenis material pahat yang dipergunakan, mampu mesin dan parameter proses pemesinan<sup>[6]</sup>.

Untuk pemilihan jenis material pahat, berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, Gururaja (2014) menyimpulkan untuk tidak menggunakan pahat dari material jenis *High Speed Steel* (HSS) dalam proses pemesinan untuk komposit jenis MMC<sup>[6]</sup>. Hal ini disebabkan karena kekerasan dari jenis pahat ini lebih rendah dari kekerasan partikel abrasif yang terkandung pada MMC<sup>[7]</sup>. Sedangkan walaupun penggunaan dari pahat yang berbasiskan WC (*Tungsten-Carbide*) masih menunjukkan kontroversi dalam pemanfaatannya dalam memotong komposit MMC, akan tetapi karena alasan biaya produksi maka jenis material pahat ini masih dipergunakan terutama pada kecepatan potong rendah dan gerak makan tinggi<sup>[8]</sup>. Selain itu dengan penggunaan cairan pendingin kemampuan dari pahat karbida sebenarnya masih dapat ditingkatkan<sup>[9]</sup>.

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa secara teknis penggunaan pahat HSS tidak direkomendasikan. Sedangkan pahat karbida walaupun diragukan akan tetapi masih dapat dipergunakan dengan alasan ekonomis. Apabila alasan biaya yang menjadi pertimbangan maka penggunaan pahat jenis HSS semestinya dapat dioptimalkan. Apalagi penelitian sebelumnya<sup>[10]</sup> menyimpulkan bahwa pada putaran dan gerak makan rendah serta kedalaman potong yang tinggi akan menghasilkan laju keausan tepi yang rendah. Akan tetapi, penelitian tersebut tidak menyatakan secara kuantitatif mengenai nilai laju keausan. Kesimpulan yang diambil bersifat kualitatif dengan membandingkan pengaruh kombinasi faktor lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut

untuk melihat laju keausan pahat pada kondisi pemotongan tersebut, baik itu pahat HSS maupun pahat Karbida. Selain itu penggunaan cairan pendingin diabaikan pada penelitian tersebut, walaupun Kannan dan Kishawy<sup>[9]</sup> telah menyatakan bahwa penggunaan cairan pendingin dapat menjadi indikator dalam memperpanjang umur pahat.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk membandingkan laju keausan tepi pahat HSS dan karbida baik yang mempergunakan cairan pendingin ataupun tanpa cairan pendingin pada proses membubut dengan kecepatan rendah dan gerak makan rendah.

## **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari hasil tugas akhir ini meliputi:

1. Mendapatkan nilai laju keausan antara pahat HSS dan Karbida pada kondisi pemotongan yang disarankan pada penelitian terdahulu.
2. Mengetahui kombinasi jenis cairan pendingin dan jenis pahat yang sesuai dalam meningkatkan umur pahat.

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun yang menjadi batasan dalam penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Pahat yang dipergunakan adalah pahat HSS dan karbida yang dijual di pasaran Indonesia.
2. Proses yang dipergunakan adalah proses membubut.
3. Keausan yang diamati adalah perkembangan dari keausan tepi pahat dengan kriteria keausan yang dipergunakan adalah 0,12 mm.
4. Cairan pendingin yang dipakai adalah jenis Bromus. Selain itu juga dilakukan pengamatan pada kondisi kering dan dengan mempergunakan udara sebagai media pendingin temperatur pahat.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibahas dalam 5 BAB yang disusun dengan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN, berisi latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi definisi dan karakteristik komposit, proses pemesinan material komposit, dan penelitian mengenai laju keausan pahat pada proses pemesinan material komposit.
3. BAB III METODOLOGI, berisi objek penelitian, peralatan yang yang dipergunakan, metode pengukuran, dan prosedur penelitian.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil dan analisa data penelitian.
5. BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran tugas akhir.

