

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan material komposit memiliki kelebihan tertentu seperti rasio kekuatan dan berat yang tinggi, *formability* tinggi, tahan terhadap korosi dan aus, serta arah kekuatan yang dapat dikendalikan merupakan daya tarik tersendiri bagi industri manufaktur [1]. Selain itu biaya proses pembuatannya terbilang relatif rendah, jika dibandingkan dengan material lain seperti metal. Jenis material ini telah dipergunakan secara luas pada berbagai industri seperti pada pembuatan peralatan rumah tangga dan peralatan olah raga sampai penggunaan untuk peralatan pesawat terbang maupun kapal laut, bahkan untuk pembuatan komponen pada Turbin [2]. Material komposit merupakan gabungan dua atau lebih material dengan karakteristik yang berbeda yang dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu material plastik (*polimer*) sebagai matriksnya dan serat (*fibre*) sebagai penguat. Saat ini, material penguat yang telah umum dipergunakan adalah berupa serat sintesis seperti serat kaca (*glass fibre*), serat karbon (*carbon fibre*) dan serat Aramid (*Aramid fibre*).

Komposit yang diperkuat dengan serat sintesis maupun yang diperkuat dengan serat alam pada umumnya hanya digunakan pada konstruksi ringan tidak untuk pembuatan produk akhir. Oleh karena itu untuk pembuatan produk yang fungsional komposit harus digabungkan dengan menggunakan proses penggabungan (*Joining/Assembly*). Pada proses penggabungan atau disebut juga sebagai *mechanical joining processes*, Persiapan dalam proses penggabungan produk dari material komposit kebanyakan dengan membuat lubang dengan mempergunakan proses menggurdi (*Drilling Processes*) [3]. Disebabkan material komposit berbeda dalam hal kehomogenannya dan bersifat tidak isotropis dibandingkan material logam maka kualitas pembuatan lubang menjadi fokus yang perlu diperhatikan, Kualitas ini biasanya tidak mampu untuk diproduksi berulang (*Reproducible*).

Pada saat proses menggurdi seringkali dorongan dari pahat yang berputar menyebabkan gesekan dengan material penguat yang bersifat abrasif. Siklus gesekan yang lama yang disebabkan kekuatan pengikat matrik melemah akan menyebabkan pahat mengalami kesulitan untuk mendeformasi komposit. Kondisi ini akan mengakibatkan pahat akan mudah mengalami keausan [4].

Pada proses menggurdi material komposit, gerak makan merupakan parameter pemotongan utama karena memberikan kontribusi terhadap mampu mesinnya. Hal ini disebabkan karena nilai gerak makan akan menentukan gaya tekan (*thrust forces*) yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah lubang [5]. Gerak makan tinggi dan sudut ujung pahat yang kecil akan mampu memperlambat keausan pahat pada proses pemesinan material komposit berbasis polimer [6]. Untuk itu, Jain dan Yang [7], Hocheng dan Tsao [8], Ramesh dkk [9], dan Bajpai dan Singh [10] menawarkan solusi yang berhasil dengan mempergunakan pahat yang memiliki geometri bertingkat. Yang mana pahat seperti yang disebutkan di atas memiliki diameter yang kecil pada bagian ujung (*tip*) dan diameter yang besar pada bagian badan (*shoulder*). Dengan menggunakan diameter bertingkat tersebut maka gaya tekan dapat dikendalikan sehingga mampu mesin pada proses menggurdi material komposit menjadi lebih baik. Akan tetapi menurut Tsao dan Chiu [11], penggunaan geometri yang demikian akan menyebabkan masalah dalam pembuangan geramnya. Oleh karena itu harus dimodifikasi untuk mengatasi masalah tersebut. Penggunaan pahat bertingkat secara umum dapat mengendalikan gaya tekan yang berperan dalam menghasilkan mampu mesin yang baik akan tetapi modifikasi masih diperlukan untuk meningkatkan kemampuannya. Pemilihan kecepatan potong yang tepat akan dapat mengurangi gaya tekan aksial sehingga kekuatan antara penguat dengan pengikatnya dapat dipertahankan sehingga akan berdampak terhadap umur pahat yang panjang [12][13][14].

Pada proses menggurdi secara praktis, ada metoda yang dipergunakan untuk menghasilkan lubang dengan ukuran diameter yang besar yang memerlukan gaya tekan yang besar. Metoda ini pada proses menggurdi dengan mesin perkakas manual maupun kontrol numerik dikenal dengan istilah proses melubang bertahap (*peck drilling canned cycle*). Dengan metoda ini, pahat yang memiliki diameter seragam bergerak memberikan gaya tekan secara bertahap sampai dihasil

kedalaman lubang yang diinginkan. Dengan menggunakan metoda ini, gaya tekan diberikan secara bertahap dan pada setiap tahapannya geram akan terputus sehingga tidak membebani pahat terus menerus [15]. Selain itu, hal ini juga dapat menghindari terjadi tingginya gesekan pada bidang kontak utama (*tool-chip interface*) yang mendorong peningkatan keausan [16][17][18][19]. Strategi lain yaitu dengan cara memvariasikan geometri pahat seperti penggunaan pahat yang memiliki diameter yang berbeda (*stepped drill*) [20][21]. Secara umum metoda ini masih terbatas aplikasinya dalam proses menggurdi material komposit. Padahal dengan metoda ini gaya tekan dapat dikendalikan dalam menghasilkan mampu mesin yang baik. Untuk itu pada penelitian ini, aplikasi dari metoda ini diterapkan dan dibandingkan kemampuannya dalam meminimalisir keausan pahat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Keausan pahat disebabkan oleh gaya tekan aksial (*Thrust Force*) yang diberikan untuk mendeformasi plastis benda kerja menyebabkan melemahnya ikatan antara penguat dengan pengikat material komposit. Melemahnya ikatan ini akan memperlama interaksi antara pahat dengan penguat yang bersifat abrasif dan memicu terjadinya keausan. Selain dengan strategi yang telah dipaparkan pada Bagian 1.1, ada suatu metoda praktis yang umumnya digunakan untuk mengurangi gaya tekan aksial (*Thrust Force*). Strategi ini adalah dengan menggunakan metoda *Peck Drilling Canned Cycles*. Dengan metoda ini gaya tekan aksial dapat diminimalisir sehingga ikatan antara penguat dengan pengikatnya akan bertahan lama pada saat mendeformasi plastis benda kerja. Kondisi ini akan membuat pahat dapat berinteraksi dengan serat dalam waktu yang singkat sehingga keausan dapat diminimalisir.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Menurut perumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan penggunaan metoda menggurdi bertahap (*Peck Drilling Canned Cycle*) dengan proses menggurdi yang menggunakan pahat bertingkat terhadap keausan tepi pahat pada proses menggurdi material komposit berpenguat serat daun nenas.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini meliputi :

1. Mendapatkan nilai keausan tepi dan pola pergerakannya dari penggunaan metoda menggurdi bertahap dan proses menggurdi yang menggunakan pahat dengan geometri bertingkat.
2. Mendapatkan informasi mengenai seberapa besar perbedaan nilai keausan tepi pahat dari penggunaan metoda menggurdi bertahap dibandingkan dengan proses menggurdi yang menggunakan pahat dengan geometri bertingkat.

#### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditetapkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material benda kerja adalah komposit yang digunakan ialah komposit serat alam yang diperkuat serat daun nenas dan bahan pengikat berupa material polimer termoplastik (*polivinil asetat*).
2. Jenis material pahat yang dipergunakan seluruhnya merupakan jenis *High-speed Steel* (HSS).
3. Seluruh proses menggurdi yang dilakukan tanpa menggunakan media pendingin untuk meminimalisir tingginya temperatur pemotongan.
4. Penggunaan metoda menggurdi bertahap (*Peck Drilling Canned Cycle*) hanya untuk satu nilai tahapan (Q) dan untuk setiap tahapan pahat diposisikan kembali ke titik awal di atas benda kerja (R).
5. Untuk jenis pahat bertingkat yang digunakan adalah pahat yang tersedia di pasaran yang memiliki nilai diameter besar sama dengan diameter seragam dari pahat yang dipergunakan pada metoda menggurdi bertahap.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam memahami tulisan ini, maka dilakukan pembagian bab berdasarkan isinya. Tulisan ini disusun dalam lima bab yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah dalam melakukan penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk mencapai tujuan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang teori dasar atau landasan – landasan teori yang didapat dari literatur untuk mendukung pengujian.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan tentang metodologi yang menguraikan metoda – metoda yang dilakukan dalam perencanaan.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan tentang hasil dan pembahasan dari perbandingan antara metode menggurdi bertahap *step drill* dengan proses menggurdi yang menggunakan pahat dengan geometri bertingkat terhadap keausan pahat pada proses menggurdi material komposit berpenguat serat daun nenas

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil dan pembahasan mengenai perbandingan antara metode menggurdi bertahap dan proses menggurdi yang menggunakan pahat berdiameter bertingkat terhadap keausan pahat pada proses menggurdi material komposit berpenguat serat daun nenas

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

