

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komposit terbentuk atas dua atau lebih material dengan sifat yang berbeda sehingga memiliki karakteristik khusus seperti rasio kekuatan dan berat yang tinggi, *formability* tinggi, tahan terhadap korosi dan aus, serta arah kekuatan yang dapat dikendalikan [1]. Pada umumnya, komposit terbentuk dari jenis material plastik (*polimer*) sebagai matrik dan serat (*fibre*) sebagai penguat. Adapun serat yang telah dipergunakan secara luas adalah serat kaca (*glass fibre*), serat karbon (*carbon fibre*) dan *aramid* (*aramid fibre*) yang merupakan serat sintetis yang dibuat dari bahan kimia.

Komposit telah banyak diaplikasikan pada industri peralatan rumah tangga, olah raga, pesawat terbang dan kapal laut [2]. Pada tahap akhir proses pembuatan komponen untuk struktur yang terbuat dari komposit biasanya menggunakan proses penggabungan secara mekanik (*mechanical joining*). Untuk itu, sebelumnya struktur komposit dibuat lubang dengan menggunakan proses menggurdi (*drilling proses*) [1]. Proses menggurdi umumnya dipergunakan pada material isotropis sebagaimana halnya logam, sedangkan material komposit bersifat heterogen dalam skala makroskopik dan material komposit memiliki ketidak homogenan maka kualitas pembuatan lubang menjadi fokus yang perlu diperhatikan [2].

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 [3]. Gerak makan tinggi dan sudut ujung pahat yang kecil akan mampu memperlambat keausan pahat pada proses pemesinan material komposit berbasis polimer [4]. Sementara gerak makan yang tinggi akan meningkatkan gaya tekan yang dapat mengakibatkan kerusakan terutama pada lubang bagian bawah atau terjadinya delaminasi lubang bawah (*push out delamination*) [5]. Untuk itu, Jain dan Yang [6], Hocheng dan Tsao [7], Ramesh dkk [8] dan Bajpai dan Singh [9] 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 [10] akan menyebabkan masalah dalam pembuangan geramnya. Oleh karena itu menurut mereka 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.

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 [11]. 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 Tujuan Penelitian**

Adapun yang menjadi tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah untuk membandingkan terjadinya delaminasi lubang pada proses menggurdi material komposit antara penggunaan metoda menggurdi bertahap dengan proses menggurdi dengan menggunakan pahat geometri bertingkat.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui metoda yang lebih baik dalam meminimalisir terjadi delaminasi lubang antara penggunaan metoda menggurdi bertahap dengan metoda geometri pahat bertingkat.
2. Mengetahui potensi penggunaan metoda menggurdi bertahap dalam mengurangi terjadinya delaminasi lubang.
3. Menemukan cara praktis dalam mengurangi kemungkinan terjadinya delaminasi lubang pada proses menggurdi pada material komposit berpenguat serat alam.

### 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan terbatas hanya untuk:

1. Material spesimen berupa material komposit terbuat dari bahan termoplastik (*polivinil asetat*) yang diperkuat dengan serat nanas.
2. Proses pembuatan spesimen komposit dilakukan dengan metoda *hand lay-up* yang mana yang digunakan sudah dalam bentuk *mate* serat daun nanas dirajut (*woven*).
3. Pahat gurdi yang digunakan adalah pahat gurdi komersil jenis *High Speed Steel* (HSS) dengan geometri *twist drill* dan *step-twist drill*.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tesis ini diawali dengan Bab I yang merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan. Selanjutnya, teori-teori pendukung dan penelitian-penelitian terdahulu dibahas pada suatu tinjauan pustaka yang terangkum pada Bab II. Kemudian pada Bab III yang merupakan metodologi penelitian dijelaskan waktu dan tempat, tahapan penelitian, perancangan percobaan, cara pembuatan material uji, peralatan yang dipergunakan serta prosedur penelitiannya, metoda pengukuran dan penghitungan rasio delaminasi. Hasil dan diskusi disajikan pada Bab IV. Terakhir, pada Bab V disampaikan bagian penutup yang berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk penelitian lanjutan.