

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material komposit merupakan gabungan dua atau lebih material dengan karakteristik yang berbeda yang dibentuk dari matriks dan penguat (*reinforcement*). 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*) [1]. Penggunaan material komposit ini sudah banyak di dunia industri seperti pada pembuatan peralatan pesawat terbang, pembuatan peralatan rumah tangga, selain itu ada juga untuk pembuatan peralatan olahraga sampai ke pembuatan untuk bilah turbin [2].

Dengan meningkatnya pemakaian komposit di dunia industri dan pertimbangan terhadap karakteristik siklus hidupnya terhadap lingkungan, saat ini jenis material penguat dari serat alam telah mulai banyak diteliti sebagai alternatif. Serat alam dikembangkan sebagai serat penguat dengan pertimbangan dampaknya yang minim terhadap lingkungan serta biaya yang rendah. Walaupun karakteristik komposit berpenguat serat alam masih memiliki kelemahan, akan tetapi melalui strategi yang tepat seperti dalam hal pendistribusian serat atau pengaturan serat, baik untuk jenis serat kontinu maupun partikel, serat alam akan menggantikan serat sintesis [3]. Salah satu serat alam yang dapat dimanfaatkan adalah serat daun *nenas* (*Pineapple Leaf Fibers*). Hal ini disebabkan serat daun *nenas* memiliki beberapa keunggulan sebagai material penguat seperti mempunyai kekuatan tarik hampir dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan fiberglass, selain itu serat dari daun *nenas* merupakan limbah, sehingga pemanfaatannya akan memberikan nilai tambah secara ekonomi [4].

Material komposit pada umumnya diproduksi dalam bentuk panel. Panel komposit biasanya akan melalui tahapan penggabungan (*Assembly*). Untuk meyakinkan bahwa panel tersambung dengan baik diperlukan adanya lubang. Pembuatan lubang pada panel komposit dilakukan menggunakan proses menggurdi. Hal ini disebabkan karena proses menggurdi akan dapat menjaga kepresisian jarak

antara lubang [5]. Akan tetapi pembuatan lubang dengan mempergunakan proses menggurdi harus dilakukan dengan hati-hati. Material komposit terutama yang memiliki matriksnya berupa termoplastik akan cenderung mengalami gesekan dengan material pahat yang memiliki kekuatan yang jauh lebih tinggi yang akan menyebabkan terjadinya kegagalan pada lubang. Kegagalan lubang akan mempengaruhi umur lelah (*fatigue life*) dari komponen yang disambungkan [6]. 60% kegagalan penyambungan material komposit untuk panel pesawat terbang disebabkan oleh kegagalan lubang [7].

Kegagalan lubang disebabkan karena rendahnya dari kualitas lubang yang dihasilkan. Dimana kualitas lubang pada proses pemesinan komposit dapat ditinjau sebagai aspek kebulatan dan kesilindrisan lubang. Akan tetapi dengan mempertimbangkan geometri dan kekasaran permukaan lubang maka analisis biasanya lebih dititikberatkan pada diameter lubang dan kebulatan lubang [8]. Pada penggunaan material yang memiliki kelebihan tertentu seperti rasio kekuatan dan serat yang tinggi, *formability* tinggi, tahan terhadap korosi, serta arah kekuatan yang dapat dikendalikan seperti halnya material komposit maka kualitas lubang yang bagus tanpa cacat sangat diinginkan.

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 [9]. 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*) [10][11]. Untuk itu, Jain dan Yang [12], Hocheng dan Tsao [13], Ramesh dkk [14] dan Bajpai beserta Singh [15] 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 [16] 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 [17]. 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

Kualitas lubang disebabkan oleh ketidak seimbangan dari gaya tekan aksial (*thrust forces*) yang diberikan pahat untuk mendeformasi plastis benda kerja. Sampai saat ini, banyak laporan yang memfokuskan pada variasi parameter dan geometri pahat untuk menyeimbangkan gaya tekan aksial. Padahal ada satu strategi yang biasa diterapkan untuk menggurdi lubang dalam, yaitu proses menggurdi bertahap yang juga akan dapat menyeimbangkan gaya tekan sehingga kualitas lubang itu baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka pada penelitian ini akan dibandingkan penggunaan menggurdi bertahap dengan metoda yang umum dilakukan untuk menyeimbangkan gaya tekan aksial seperti dengan memvariasikan gerak makan,

diameter maupun geometri pahat untuk meningkatkan kualitas lubang pada material komposit berpenguat serat daun nanas.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan dari proses menggurdi bertahap dalam menghasilkan lubang dengan kualitas yang baik
2. Memberi strategi baru dalam menghasilkan lubang dengan kualitas yang baik pada proses menggurdi material komposit berpenguat serat daun nanas

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bahan komposit yang digunakan ialah komposit serat alam yang diperkuat serat daun *nenas*, dengan bahan pengikat adalah bahan termoset (*polivinil asetat*).
2. Proses pembuatan komposit dilakukan dengan metoda *Hand Lay-up*.
3. Pahat yang dipergunakan baik untuk proses menggurdi bertahap maupun proses menggurdi yang menggunakan geometri bertingkat terbuat dari bahan High-speed Steel (HSS).
4. Diameter maksimum pahat untuk kedua metoda yang diamati adalah 11 mm
5. Kualitas lubang yang diamati merupakan penyimpangannya yang meliputi, kebulatan (*roundness*), kesilindrisan (*cylindricity*) dan ketegaklurusan sumbu lubang (*axis perpendicularity*)

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 perbandingan metode menggurdi beratahap dan geometri pahat terhadap kualitas lubang pada proses menggurdi material komposit serat nenas

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari analisis yang dilakukan serta pembahasan mengenai perbandingan metode menggurdi beratahap dan geometri pahat terhadap keausan pahat pada proses menggurdi material komposit serat nenas

