

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dewasa ini penggunaan material komposit semakin disukai di berbagai industri, seperti industri otomotif, industri pesawat terbang, dan industri kimia. Peningkatan penggunaan komposit ini disebabkan karena beberapa kelebihan yang dimiliki oleh material komposit, seperti perbandingan kekuatan dan berat (*strength to weigh ratio*) yang tinggi sehingga komposit banyak menggantikan bahan logam yang berat di industri transportasi. Sifat lain yang menguntungkan dari komposit adalah ketahanan terhadap reaksi kimia dan ketahanan korosi yang relatif baik sehingga banyak digunakan untuk konstruksi lepas pantai dan pemipaan bahan-bahan kimia[1].

Salah satu bahan komposit yang memiliki harga murah adalah *Glass Fibre Reinforce Polymer* (GFRP). Proses manufaktur material GFRP ini sudah mulai berkembang penggunaannya di dunia industri, seperti proses *hand lay-up*, proses *pultrusion*, proses *filament winding* dan lain lain. Namun, proses – proses tersebut memiliki keterbatasan pada kehalusan permukaan dan ketelitian dimensional. Untuk mendapatkan bentuk yang lebih beragam dan ketelitian yang lebih tinggi perlu menggunakan proses pemesinan.

Salah satu proses pemesinan yang sering dikerjakan di dunia industri adalah proses bubut. Pembubutan yang efektif dapat dilakukan bila parameter pembubutan yang ditetapkan sesuai dengan karakteristik material yang dipotong. GFRP terdiri dari material matrik yang lunak dan serat kaca yang keras. Perbedaan kekerasan ini menyebabkan vibrasi pada ujung pahat yang dapat menyebabkan panas dan kekasaran permukaan yang tinggi [1]. Disamping itu, laju keausan pahat cukup tinggi akibat terkonsentrasinya panas pemotongan pada ujung pahat, dan terjadinya gesekan antara serat gelas yang keras dengan pahat[2].

Umumnya pahat yang digunakan untuk pembubutan GFRP memiliki sifat *hot hardness* tinggi (kekerasan dalam kondisi panas tinggi), seperti : karbida atau *diamond*. Namun, penggunaan pahat tersebut di industri kecil dan menengah tergolong masih sedikit. Hal ini disebabkan harganya yang relatif mahal.

Sebaliknya, pahat HSS sudah sangat terbiasa digunakan baik di industri kecil maupun besar. Hal ini disebabkan karena harga pahat HSS yang relatif murah. Disamping itu, pahat HSS juga dapat diasah sehingga bisa digunakan kembali. Akan tetapi pahat HSS memiliki sifat *hot hardness* yang rendah sehingga dinilai tidak cocok untuk material GFRP [1].

Laju keausan pahat erat kaitannya dengan pemilihan parameter pembubutan. Sedangkan literatur yang membahas tentang parameter pembubutan GFRP dengan pahat HSS masih sedikit. Karena itu, parameter pembubutan GFRP menggunakan pahat HSS perlu untuk diteliti dan dioptimalkan. Dengan demikian operator mesin bubut bisa memprediksi respon pemesinan yang akan terjadi akibat pemilihan kombinasi parameter pembubutan.

Dengan dasar hasil percobaan yang dilakukan tersebut, selanjutnya dibangun sebuah pemodelan untuk memprediksi dan menentukan parameter yang cocok untuk pembubutan GFRP. Parameter pembubutan yang akan diteliti adalah sudut geram, gerak makan, putaran poros utama, sedangkan respon yang dilihat adalah keausan pahat, kekasaran permukaan, gaya potong, gaya makan dan waktu pemesinan. Untuk mengefektifkan percobaan, digunakan metoda Taguchi dalam menentukan desain eksperimen.

Pemodelan dirancang dengan menggunakan metoda logika *fuzzy*. Metoda ini mampu memodelkan fungsi-fungsi non linear yang sangat kompleks [3]. Disamping itu, optimasi parameter pembubutan juga dilakukan dengan metoda Algoritma Genetika.

1.2 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui hubungan antara parameter pembubutan berupa sudut geram, putaran sumbu utama, dan gerak makan, dengan konstrain berupa keausan tepi, kekasaran permukaan, gaya potong, dan waktu pemesinan dalam pembubutan GFRP menggunakan pahat HSS.

2. Membangun sebuah pemodelan parameter pembubutan menggunakan Metoda Logika *Fuzzy* untuk memprediksi respon pembubutan yang akan terjadi dalam penentuan parameter pembubutan.
3. Mengoptimasi parameter pembubutan menggunakan Metoda Algoritma Genetika.

1.3 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang parameter pembubutan dan respon pembubutan GFRP dengan pahat HSS. Informasi ini bisa menjadi pertimbangan dalam penentuan parameter pembubutan. Dengan demikian diharapkan proses bubut dengan pahat HSS lebih optimal sehingga menurunkan biaya pemesinan.

Biaya pemesinan yang relatif terjangkau diharapkan bisa meningkatkan penggunaan pemesinan dalam proses manufaktur GFRP sehingga pemakaian material GFRP semakin luas dalam menggantikan pemakaian material logam.

1.4 Batasan penelitian

Hal yang menjadi batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Pahat yang digunakan adalah HSS
2. Serat kaca yang digunakan berupa *E-glass Mat 200gr/m²*.
3. Pemotongan dilakukan searah dengan arah serat kaca.
4. Matrik komposit yang digunakan dari jenis *Unsaturated Polyester Resin*

1.5 Cakupan tugas akhir

Pada BAB I diterangkan latar belakang pemilihan tema penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang akan didapatkan, serta batasan- batasan penelitian. Pada BAB II akan dipaparkan teori dasar pemesinan, material GFRP, kendala-kendala proses pembubutan FRP secara umum dan secara khusus GFRP. Selanjutnya akan ditampilkan hasil penelitian terkait yang telah dilakukan. Berikutnya diikuti dengan pemaparan teori metoda logika *Fuzzy* dan Algoritma

Genetika yang dipakai pada penelitian. Pada BAB III menerangkan urutan proses penelitian mulai studi literatur, persiapan bahan, peralatan, mesin, dan program-program yang dibutuhkan untuk penelitian. Termasuk juga langkah kerja, prosedur pengambilan dan pengolahan data.

Pada BAB IV memaparkan data-data hasil yang didapatkan dari penelitian. Data tersebut selanjutnya dianalisis guna mengetahui hubungan antar parameter pemesinan yang terlibat. Kemudian pemodelan dengan logika fuzzy dibuat guna memprediksi respon pemesinan GFRP menggunakan pahat HSS. Selanjutnya optimisasi parameter pemesinan dilakukan dengan menggunakan metoda Algoritma Genetika. Pada BAB V menyimpulkan secara ringkas temuan-temuan yang didapatkan dari penelitian.

