

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Besi merupakan salah satu material yang banyak dimanfaatkan untuk produk-produk industri. Hal ini dikarenakan sifat besi yang kuat, tangguh dan keras [1]. Besi dalam pengaplikasiannya mengalami kendala terkait berat jenis dan sulit diproduksi menjadi bentuk yang rumit. Kemudian aluminium dimanfaatkan sebagai material pengganti besi karena memiliki nilai berat jenis yang baik namun kendala dari material ini adalah nilai kekuatan material yang rendah atau kecil.

Komposit merupakan material baru yang diharapkan mampu menggantikan besi sebagai *primary structure* dengan tetap mempertahankan nilai kekuatan material [2]. Komposit merupakan material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material melalui pencampuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material memiliki perbedaan [3]. Berdasarkan hal ini munculah nilai ketidakpastian seberapa tangguh dan kuat material komposit untuk dapat dimanfaatkan dalam sektor-sektor industri. Pertimbangan ini didasarkan pada nilai *strength-to-weight ratio* yang tinggi, kemudian sifat mekanik yang dapat disesuaikan, dan juga tahan terhadap beban *fatigue* [4].

Komposit banyak dimanfaatkan dalam sektor industri baik industri kecil maupun industri besar. Hal ini disebabkan karena komposit memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bahan teknik lainnya seperti lebih kuat, tahan terhadap korosi, dan sebagainya. Faktor pendorong lainnya dalam penggunaan bahan komposit adalah densitasnya yang rendah, sifat mekanik spesifik yang tinggi, kinerja yang hampir sebanding dengan logam, dan mudah untuk difabrikasi [5] [6].

Salah satu pemanfaatan bahan komposit diarahkan internasional yang terkait bidang industri adalah di industri pesawat terbang [7]. Begitupun di Indonesia, komposit telah digunakan sebagai material pengganti besi pada pembuatan struktur pesawat, *high speed boat*, dan kereta api yang faktor berat merupakan salah satu pertimbangan utamanya [2].

Serat *woven fabric* (anyaman) merupakan serat yang biasa digunakan pada aplikasi struktur. *Woven fabric* terbuat dari serat-serat yang diorientasikan sepanjang dua arah yang saling tegak lurus yaitu, pertama disebut arah *warp* dan kedua disebut arah *fill (weft)* [8]. Material *fabric* ini sering dikombinasikan dengan berbagai macam polimer yang nantinya akan dijadikan material baru. Diantara material *fabric* yang memiliki kekuatan bagus adalah serat karbon.

Serat karbon merupakan serat yang mengandung 92% atom karbon sebagai komposisi material. Serat karbon dapat dikategorikan dalam bentuk serat yang pendek atau terus menerus (*continue*), strukturnya dapat berupa kristal, amorf, atau sebagian kristal [9]. Dari data ilmiah yang ada karbon fiber memiliki nilai kekuatan tarik sebesar 1000 - 2400 MPa. Antara modulus elastisitas dan kekuatan tarik karbon fiber memiliki nilai yang berbanding terbalik, dengan besarnya nilai modulus maka nilai kekuatan tariknya justru menurun, maka hal ini perlu disiasati dengan menambahkan matriks pada karbon fiber untuk mendapatkan nilai kekuatan terbaiknya [10].

Carbon Fiber Reinforced Plastic (CFRP) yang memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh besi tulangan antara lain : mempunyai kuat tarik yang lebih tinggi, tidak mengalami korosi karena terbuat dari bahan non logam, mempunyai penampang yang kecil dan ringan, serta mudah dalam pemasangan[7]. Berdasarkan keunggulan tersebut maka dilakukan pengembangan dan pemanfaatan komposit serat karbon ini pada sektor-sektor penting, seperti pesawat dan kendaraan lainnya.

Komponen baik logam maupun *non* logam, mengalami proses penyambungan (*joining*) dengan komponen lain untuk mendapatkan produk yang baru. Pesawat terbang merupakan produk keteknikan yang tersusun atas beberapa komponen yang dirakit menjadi satu bagian. Pemanfaatan komposit sebagai material pesawat terbang mengakibatkan perlunya lubang (*hole*) sebagai tempat dudukan sambungan yang dapat berupa baut, keling atau mur [11]. Hal ini berakibat daerah sekitar lubang merupakan daerah kritis terhadap awal terjadinya kegagalan.

Teknik pembuatan dan variasi diameter lubang sangat menentukan kekuatannya. Teknik pembuatan lubang pada komposit dapat dilakukan dengan dua

cara, yaitu dengan cara dicetak atau dibor [12]. Lubang yang dibuat tentunya memiliki pengaruh terhadap kekuatan material. Hal ini perlu diperhatikan karena material ini akan dimanfaatkan untuk produk yang mengalami beban dinamik. Alasan inilah yang menyebabkan perlunya diketahui seberapa kuat dan tangguh material komposit untuk dapat diaplikasikan.

Sekarang mulai dikembangkan pembuatan Pesawat Amfibi menggunakan material komposit karbon dengan menggunakan matriks *Polyester (CFRP)*, untuk itu diperlukan kajian mengenai Material Komposit Karbon *Fiber Reinforced Polyester (CFRP)* sehingga dapat ditentukan apakah material ini dapat dimanfaatkan pada pembuatan pesawat N219A di LAPAN. Diantara alasan perlunya kajian lebih dalam adalah mempertimbangan keeksistensian material ini pada masa yang akan datang.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah

1. Berapa besar nilai kekuatan komposit yang berbahan dasar *Carbon Hybrid Eglass WR 185* ?
2. Bagaimana pengaruh *hole* terhadap sifat mekanik (tarik dan tekan) material komposit tipe CFRP ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah

1. Mengetahui kekuatan dari komposit yang berbahan dasar *Carbon Hybrid E Glass WR 185*.
2. Mengetahui pengaruh *hole* terhadap sifat mekanik (tarik dan tekan) material komposit tipe (CFRP).

1.4 Manfaat

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mengurangi ketergantungan pihak industri dari pemakaian logam sebagai material pesawat
2. Mengembangkan *Carbon Fiber Reinforced Polyester* menjadi bahan pembuatan material pesawat.
3. Memberikan alternatif dalam upaya penekanan limbah logam.
4. Mengurangi tingkat bahaya pada manusia jika terjadi kecelakaan pesawat

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Tipe serat yang digunakan adalah anyaman
2. Terbatas dalam membahas kekuatan *Carbon Fiber Reinforced Polyester* yang di *hybrid* dengan *E-Glass WR 185*.
3. Serat yang dipakai sebagai penguat berasal dari *carbon fiber* dan matriks nya berasal dari *polyester*.
4. Pengujian sifat mekanik terbatas pada pengjian tarik, pengujian tekan, dan pengujian geser.
5. *Open hole* dibuat berdasarkan standar ASTM D3039 dan ASTM D6641 .
6. Toleransi disesuaikan dengan standart ASTM D3039, ASTM D5541 dan ASTM D5379

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada penulisan tugas akhir kali ini adalah:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang , rumusan masalah, tujuan , manfaat , batasan masalah , dan sistematika penulisan.

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang menjadi dasar ilmiah dalam penulisan.

3. **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan tentang metode , peralatan , bahan yang nantinya akan digunakan , prosedur dan penjelasan mengenai pengujian.

4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari penelitian dan kemudian dilakukan pembahasan terhadap penelitian

5. **BAB V PENUTUP**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.