

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan di teknologi yang semakin canggih perkembangannya serta semakin banyak benda-benda yang dapat diolah dan dimanfaatkan dengan banyak fungsi. Berkembangnya di bidang teknologi itu tidak hanya dapat digunakan di darat maupun di laut melainkan pula di udara. contohnya adalah perkembangan teknologi dalam bidang kedirgantaraan yaitu, UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau yang biasa disebut pesawat tanpa awak atau drone. UAV merupakan sebuah teknologi yang tidak memerlukan pilot untuk melakukan sebuah misi dan dapat dikendalikan dari jarak jauh secara autonomous atau secara otomatis.

Pesawat tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicle*) adalah wahana terbang yang dikendalikan jarak jauh oleh pilot ataupun mampu bergerak secara otomatis sesuai parameter yang sudah dimasukkan kedalam kendalinya. Wahana tersebut dapat terbang karena pengaruh teori aerodinamika, (Widodo, H. S. 2012).

Struktur pada pesawat terbang berfungsi untuk mentransfer beban yang terjadi pada permukaan pesawat ke bidang lain yang memiliki kekuatan lebih besar sehingga komponen pesawat tidak mengalami kegagalan karena setiap komponen menerima beban yang relatif kecil. pada perancangan struktur sayap pesawat terbang, hal paling utama yang harus diperhatikan adalah masalah berat dan kekuatan struktur. Struktur yang dibuat harus memiliki kekuatan maksimal dengan berat seingan mungkin serta memenuhi faktor keamanan (*safety factor*). dengan penerapan material komposit, berat struktur pesawat bisa berkurang sekitar 25% ~ 30% dibandingkan dengan konvensional struktur logam. Struktur sayap pesawat yang paling ringan dalam perancangan sayap pesawat komposit aspek rasio tinggi adalah dengan menggunakan material komposit orthotropik ($0^\circ/0^\circ/45^\circ/-45^\circ$)s, sehingga ini menunjukkan bahwa material komposit mampu menjadi solusi terhadap permasalahan yang spesifik pada perancangan sayap yang memiliki aspek rasio tinggi. Konfigurasi laminasi ($0_0 / 0_0 / + 45_0 / -45_0$)s 30% lebih ringan daripada yang memiliki konfigurasi kuasiisotropik, dan 0% lebih ringan dari pada sayap aluminium.

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda. Dikarenakan karakteristik pembentuknya berbeda-beda, maka akan dihasilkan material baru yaitu komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material-material pembentuknya. (Jonathan, 2013).

Bahan penyusun komposit yang paling utama adalah matrik dan bahan penguat. Matrik yang biasanya digunakan adalah resin *polyester*, karena memiliki kekurangan sifatnya yang kaku dan rapuh maka untuk meningkatkan kekuatannya diberi penguat serat, sebagai elemen penguat serat sangat menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang di distribusikan oleh matrik. Orientasi, ukuran, dan bentuk serta material serat adalah faktor yang mempengaruhi property mekanik dari lamina. dengan memvariasikan lebar dan tebal sayatan serat diharapkan akan didapatkan hasil property mekanik komposit yang maksimal untuk mendukung pemanfaatan komposit. (Huzni:124, 2014).

Penelitian ini dilakukan untuk mencari sifat mekanis yang berupa kekuatan tarik dari bahan komposit tersebut. Melalui penelitian ini diharapkan didapatkan suatu bahan komposit yang ringan dan memiliki kekuatan tarik yang baik.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diambil rumusan masalah yang akan di kaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan kekuatan tarik komposit menggunakan metode vaccum bagging dengan metode hand lay – up.
2. Bagaimana pengaruh kekuatan tarik material komposit menggunakan serat kaca dan serat karbon.

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mengetahui proses perancangan sebuah *wings* pesawat tanpa awak.
2. Mengetahui kekuatan struktur pada *wings* pesawat tanpa awak.
3. Mengetahui pengaruh penggunaan material komposit pada *wings* pesawat tanpa awak.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan dari permasalahan yaitu:

1. Metode pembuatan wings menggunakan Metode *vaccum bagging* dan Hand Lay – up.
2. Bahan yang digunakan untuk pembuatan sayap serat kaca dan serat karbon.
3. Fraksi volume *epoxy resin* : fraksi volume *Hardener* yaitu 2 : 1.
4. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian tarik dan *macrofotografi* pada komposit yang diperkuat dengan serat kaca dan serat karbon.

1.5. State of The Art

Penggunaan metode *vaccum bagging* dalam pembuatan wings diharapkan memiliki pengaruh terhadap sifat mekanik pada wings. Berikut ini beberapa jurnal dalam penelitian kekuatan material komposit pada wings pesawat.

(Mokhamad Azissyukhron, Syarif Hidayat , 2018). Secara umum dalam proses pengerjaannya kedua metode tersebut tidak berbeda jauh, hanya saja pada metode *vacuum bagging* dilakukan proses penyedotan menggunakan alat vakum yang bertujuan untuk menghilangkan resin yang berlebih dan udara yang terperangkap pada laminasi sehingga didapat komposit dengan sifat material yang lebih baik dari komposit hasil metode *hand lay-up*. Sehingga objek penelitian ini adalah melakukan pengujian material terhadap material komposit sandwich hasil dari metode *hand lay-up* dan *vacuum bagging* dengan proses uji Tarik untuk mengetahui perbedaan sifat materialnya. Dari proses pengujian material yang dilakukan dengan proses uji Tarik, diperoleh nilai dari parameter seperti *maximal force*, *tensile strength*, dan *young elastic modulus*. Hasil uji Tarik terhadap specimen hasil kedua metode tersebut diketahui bahwa specimen hasil metode *vacuum bag* memiliki sifat material yang lebih baik dengan nilai rata-rata *maximal force* 1075.490 N, rata-rata *tensile strength* 7.507 MPa, dan rata-rata *young elastic modulus* 463.810 MPa.

(Nurul Lailatul Muzayadah, Intan Luruh Larasati, 2018). *Hand lay-up* merupakan salah satu metode manufaktur yang sangat simpel, tidak membutuhkan infrastruktur yang berlebihan. Untuk mengaplikasikan metode ini dalam pembuatan struktur LAPAN *Surveillance UAV* (LSU), perlu diketahui terlebih dahulu sifat

mekanik dari komposit hasil metode ini secara eksperimen. Salah satu eksperimen yang dilakukan yaitu pengujian tarik untuk mendapatkan *tensile strength*, modulus elastisitas, dan *failure mode* yang terjadi pada komposit. Eksperimen dilakukan terhadap komposit FRP menggunakan material serat WR 185 dan *matriks lycal* dibuat dengan metode *Hand lay-up* mulai dari tahap preparasi sampai tahap pengujian. Dari hasil manufaktur didapat nilai densitas dan ketebalan komposit serta fraksi massa dan fraksi volume material penyusun komposit. Spesimen dan proses pengujian mengikuti standar ASTM D3039 yang merupakan standar pengujian tarik untuk komposit dengan matriks polimer. Hasil pengujian menunjukkan nilai *ultimate tensile strength* $227,22 \pm 14,7$ MPa, modulus elastisitas is $8.6 \pm 0,7$ GPa, dan failure mode LAT, LIT, dan GAT.

(Drastiawati, N. Sukma, Aldiansyah Rusminanda, 2021). Penggunaan mobil listrik tentunya akan efisien jika diimbangi dengan berat total kendaraan sehingga jarak tempuh mobil listrik ketika semakin ringan mobil maka jarak yang ditempuh akan semakin jauh. Oleh karena itu rekontruksi bodi mobil dapat dilakukan menggunakan bahan-bahan komposit yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang ringan dan kuat. Bahan komposit yang akan digunakan oleh peneliti merupakan komposit *sandwich* dengan menggunakan serat karbon dan variasi *core*. *Variabel* bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi antara *core* alternatif (tanah liat, plastisin, dan selang *spiral flexible*) dan *core* sintetis (*polyurethane*, *divinycell h-80*, dan *honeycomb*).

(Thomas Djunaedi, Bambang Setiawan, 2018). Pembuatan komposit ini dilakukan dengan menggunakan metode *vaccum bagging*. Dari pengujian yang telah dilakukan diketahui nilai densitas terbesar terdapat pada variasi serat 45° yaitu sebesar $1,844 \text{ gr/cm}^3$. dari pengujian densitas tersebut disimpulkan bahwa semakin banyak presentase serat maka semakin besar pula nilai densitas komposit tersebut. Pada pengujian tarik, modulus elastisitas tarik tertinggi terdapat pada variasi serat 90° yaitu sebesar 25255.33 MPa. Analisa kekuatan tekanan atmosfer pesawat tanpa awak menunjukan bahwa arah serat 90° dengan komposit serat *Roving resin polyester* memiliki kekuatan sangat tinggi di bandingkan kekuatan tekanan udara dan

mempunyai nilai maksimum *stress* sebesar 641.96 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa jenis komposit dengan arah serat ini sudah memenuhi standar tekanan udara untuk pembuatan pesawat tanpa awak.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

❖ **BAB 1. PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian pada komposit dan sistematika penulisan.

❖ **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi referensi pustaka atau teori dasar untuk mendukung penulisan tugas akhir yang berkaitan dengan Material Komposit.

❖ **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Berisi cara atau tahapan penelitian yang digunakan menggunakan diagram alir serta proses penelitian yang berkaitan dengan komposit.

❖ **BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Berisi data – data penelitian yang diperoleh setelah pengujian selesai serta analisa dari data – data tersebut. Data – data ditampilkan dalam bentuk gambar, tabel, serta grafik untuk memudahkan dalam membaca.

❖ **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari hasil data analisa dan pembahasan yang telah dilakukan. Saran ditambahkan jika ada beberapa hal yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

❖ **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi daftar referensi yang terkait dengan Komposit sehingga mempermudah dalam penyusunan tugas akhir.