

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat libur nasional seperti libur akhir tahun dan libur lebaran akan semakin banyak terjadi kemacetan di kota-kota besar atau di beberapa jalur menuju tempat wisata. Kondisi ini sangat rawan terjadi kecelakaan.

Pemantauan kepadatan lalu lintas biasanya menggunakan pesawat udara jenis helikopter. Hal ini membutuhkan biaya yang lebih mahal karena biaya operasional yang digunakan lebih besar dan perawatan helikopter sangat mahal. Namun saat ini dengan berkembangnya teknologi Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) menjadi salah satu solusi untuk melakukan pemantauan melalui udara. Pesawat ini didesain dengan ukuran yang lebih kecil sehingga tidak membutuhkan *runway* yang besar untuk mengoperasikan pesawat ini. Kelebihan dari jenis PUNA ini adalah mudah dalam melakukan modifikasi serta pengoperasiaannya.

Dalam pembuatan PUNA harus diperhatikan tingkat kekuatan strukturnya agar mampu menahan beban *aerodinamis* yang terdapat pada pesawat tersebut salah satunya adalah struktur sayap. Sayap merupakan bagian pesawat yang penting karena ditinjau dari konstruksinya, sayap memiliki fungsi untuk memproduksi gaya angkat yang diperlukan pesawat untuk mengimbangi berat pesawat agar dapat terbang di udara. Sesuai dengan fungsinya tersebut, maka salah satu persyaratan yang harus dimiliki oleh sayap adalah persyaratan kekuatan yaitu kuat menahan beban yang bekerja di sayap.

Sayap pesawat ketika terbang mendapatkan gaya angkat dan harus menerima beban *aerodinamis* yang kuat dimana bagian bawah sayap mengalami gaya tarik dan bagian atas sayap mengalami gaya tekan. Maka dari itu untuk menahan beban yang terdapat di sayap haruslah dilakukan pengujian *bending* agar mengetahui seberapa kuat sayap pesawat tersebut mampu menahan beban, sehingga pada saat digunakan di pesawat struktur tersebut sudah teruji dan aman.

Analisis struktur ini dilakukan agar mengetahui sejauh mana sayap tersebut dapat menerima beban *maksimum* dan untuk memastikan tidak terjadi

kegagalan yang fatal pada saat menjalankan misinya. PUNA ini sendiri dirancang oleh Bapak Moh Ardi Cahyono untuk bisa terbang dengan *Range* 50km, ketinggian 1km dan berat *Payload* 2kg. Maka dari latar belakang tersebut penulis mengambil judul "ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR SAYAP UDARA NIR AWAK (PUNA) MENGGUNAKAN METODE *BENDING* UNTUK PEMANTAUAN KEPADATAN LALU LINTAS"

Pada penelitian ini penulis akan berfokus pada proses *manufaktur* sayap pesawat dan analisis kekuatan struktur pada sayap PUNA yang telah desain sebelumnya untuk melakukan pengujian *bending* dengan menggunakan serat karbon dan kayu balsa untuk mengetahui tingkat kekuatan struktur dari pesawat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pokok permasalahan di atas, maka penulis mengangkat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses manufaktur dari *wing* pesawat udara nir awak yang berbahan kayu balsa dan diperkuat karbon.
2. Berapa beban *maksimum* yang mampu ditahan oleh *wing* dengan perhitungan pembebanan menggunakan metode *schrenk*?
3. Menghitung besar defleksi yang dapat ditahan oleh sayap berdasarkan pengujian *bending* sampai sayap tersebut patah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses manufaktur *wing* yang berbahan kayu balsa dan karbon pada pesawat udara nir awak untuk misi pemantauan lalu lintas.
2. Untuk mengetahui beban *maksimum* yang dapat ditahan oleh *wing* dengan perhitungan pembebanan menggunakan metode *schrenk*.
3. Menghitung besar defleksi yang terdapat pada *wing* PUNA

1.4 Batasan Masalah

Sesuai dengan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka dilakukan beberapa pembatasan pembahasan pada penelitian tugas akhir ini, adapun batasan masalah tersebut adalah:

1. Melakukan distribusi beban menggunakan metode *schrenk* pada sayap PUNA.
2. Melakukan pengujian dengan menggunakan metode *bending* yang dimana pembebanan akan diberikan di tiap-tiap *rib* dengan menggunakan *load factor* 3.8.
3. Material yang digunakan pada sayap PUNA adalah kayu balsa yang dilapisi serat karbon pada struktur tertentu.
4. *Airfoil* yang digunakan NACA 2412 dari *design* awal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penulisan penelitian ini yaitu dengan melakukan analisis struktur pada PUNA untuk misi pemantauan kepadatan lalu lintas ini, struktur yang digunakan pada pesawat mampu menahan tekanan dan beban yang terdapat pada pesawat sehingga pada saat pesawat melakukan misi pemantauan tidak terjadi kerusakan struktur yang mengakibatkan kecelakaan. Dan dengan adanya pesawat udara tanpa awak untuk misi pemantauan lalu lintas biaya yang digunakan akan lebih murah dan mudah dalam operasional karena tidak memerlukan tempat yang luas untuk pengoperasiannya, operasional juga sangat mudah karena pesawat tanpa awak dapat mengikuti *way point* yang telah ditentukan sebelum terbang.

Untuk penulis juga dapat menambah wawasan tentang bagaimana pengaplikasian teori-teori yang diperoleh pada saat mengikuti perkuliahan dan mengetahui bagaimana cara menganalisis dan membaca hasil dari penelitian yang dilakukan. Selain itu diharapkan penulisan skripsi ini dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi segenap civitas akademika dan pembaca sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan dan informasi di bidang kedirgantaraan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis membuat sistematika dalam penulisan skripsi ini dengan tujuan untuk mempermudah dan memahami penulisan skripsi kepada pembaca, yaitu dengan penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai kajian pustaka yang berkaitan dengan pengujian *bending* dan teori dasar tentang pesawat UAV, *wing*, struktur, dan komposit.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini mengenai tentang metode yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian sayap PUNA kemudian berisikan tentang objek penelitian, diagram alir penelitian serta metode pengumpulan data.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai hasil yang telah didapatkan saat pengujian *bending* secara langsung serta pembahasan masalah yang diambil dalam penulisan skripsi ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi mengenai pernyataan singkat dan jelas dari apa yang diperoleh pada saat penelitian dan berisi mengenai usulan atau pendapat terhadap para peneliti yang akan melakukan penelitian tentang pengujian *bending* pada sayap pesawat.