

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat terbang merupakan transportasi yang digunakan untuk keperluan jarak jauh dengan meminimalisir waktu. Namun dalam perkembangannya pesawat terbang telah terbagi menjadi banyak jenis sesuai dengan kebutuhannya. Salah satu dari perkembangan pesawat terbang adalah *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV).

Unmanned Aerial Vehicle (UAV), yaitu kendaraan udara tanpa awak yang mampu terbang otomatis tanpa dikontrol oleh manusia di dalam badan pesawat. Kendaraan dapat berupa pesawat maupun jenis *copter* (*helicopter*, *tricopter*, *quadcopter*, dan sebagainya) sebagaimana yang banyak ditemukan di dunia *aeromodelling* (Vilan, Abi, 2019).

UAV digunakan untuk berbagai keperluan sesuai dengan bidang dan jenis yang digunakan. Baik dalam bidang sipil maupun bidang militer. UAV digunakan sebagai alat pemetaan, fotografi, pemantauan hutan, penyebaran pupuk, pengintai musuh, kargo, alat patroli dan lain sebagainya.

Penelitian dan pengembangan UAV telah dilaksanakan secara kontinu oleh kampus Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto Yogyakarta. Salah satu UAV yang saat ini terus dikembangkan adalah UAV V-SKY 14. Pesawat UAV dengan tujuan pemantauan lalu lintas jalan raya kompleks kampus ITD ADISUTJIPTO dan sekitarnya ini memiliki kemampuan khusus dalam melakukan *take off* dan *landing* secara *vertical* atau VTOL. UAV ini tidak membutuhkan area yang begitu luas untuk *take off* dan *landing*. Hal ini akan menjadi solusi untuk menjawab kebutuhan UAV di masa depan.

Pesawat dengan konfigurasi *Fix Sayap Vertical Take-off and Landing* ini pertama kali dipelopori oleh mahasiswa Aditya Nurcholis Putra (2018) sebagai desainer awal, dilanjutkan penelitian terhadap kekuatan struktur oleh mahasiswa Anisa Noviaratri Larasati (2018) dan Dyah Pribandaru Nirmalasari (2019), kemudian dilakukan proses manufaktur dan uji fungsi oleh mahasiswa Wisnu

Wardana (2018). Saat ini, UAV V-SKY 14 telah mencapai tahap *manufacturing* dan uji fungsi pada sistem dan kemampuan strukturnya.

UAV V-SKY 14 selanjutnya dikembangkan oleh mahasiswa Wawan Edi Saputra (2019) menjadi UAV V-SKY 14 NG. Model NG merupakan model terbaru dari hasil pengembangan UAV itu sendiri dengan adanya penyempurnaan desain dan konfigurasi dari struktur UAV V-SKY 14 sebelumnya.

Namun dari desain terbaru yang telah diselesaikan oleh peneliti sebelumnya material pada sayap UAV V-SKY 14 NG tersebut masih menggunakan *styrofoam* yang merupakan material yang tingkat kekuatannya rendah. Karenanya pada penelitian kali ini penulis ingin melakukan analisis sayap UAV V-SKY 14 NG dengan beberapa variasi material yang digunakan, dan juga menambahkan variasi pada ketebalan *skin*. Material yang digunakan pada penelitian kali ini dengan konfigurasi material komposit *sandwich*. Dengan tujuan ingin mendapatkan konfigurasi dari sayap yang lebih kuat dan lebih baik.

Atas dasar permasalahan yang telah dijabarkan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap pesawat UAV FWVTOL V-SKY 14 NG dengan mengangkatnya menjadi judul Tugas Akhir “**PENGARUH KETEBALAN SKIN TERHADAP KEKUATAN STRUKTUR SAYAP UAV V-SKY 14 NG MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana parameter ketebalan *skin*, material dan arah serat yang terbaik pada struktur sayap UAV V-SKY 14 NG?
2. Bagaimana nilai tegangan maksimum dan total deformasi dari variasi konfigurasi ketebalan dan penggunaan material pada *skin* sayap UAV V-SKY 14 NG?
3. Bagaimana nilai *Failure Criteria Tsai Hill* berdasarkan variasi beban pada struktur sayap UAV V-SKY 14 NG?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pemodelan struktur hanya pada variasi ketebalan *skin* sayap dengan konfigurasi ketebalan 0,46 mm, 0,92 mm dan 1,38 mm.
2. Pembebanan yang diaplikasikan adalah beban kondisi *maneuver*, beban kondisi *vertical take-off landing* dan beban kondisi torsi.
3. Kondisi batas yang digunakan adalah *Cantilever beam*.
4. Material pada *skin* sayap pada penelitian menggunakan (*Epoxy Carbon Woven (230 GPa) Wet* dan *Epoxy E-Glass Wet*).
5. Ukuran *stringer*, batang VTOL dan *Core* dibuat sama disetiap variasi konfigurasi sayap.
6. Parameter kekuatan struktur berdasarkan nilai *failure criteria Tsai Hill*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui parameter ketebalan *skin*, material dan arah serat yang terbaik pada struktur sayap UAV V-SKY 14 NG.
2. Mengetahui nilai tegangan maksimum dan total deformasi dari variasi konfigurasi ketebalan dan penggunaan material pada *skin* sayap UAV V-SKY 14 NG.
3. Mengetahui nilai *Failure Criteria Tsai Hill* berdasarkan variasi beban pada struktur sayap UAV V-SKY 14 NG.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian UAV V-SKY 14 NG ini yaitu:

1. Sebagai tindakan pengembangan dari pesawat UAV V-SKY 14 NG yang saat ini sedang dikembangkan oleh kampus ITD Adisutjipto Yogyakarta.
2. Membantu kampus ITD Adisutjipto dalam meningkatkan kualitas dan referensi pembelajaran yang lebih baik dengan melakukan *research*.

3. Mampu memahami proses modifikasi guna mengembangkan pesawat UAV V-SKY 14 NG menggunakan *software engineering*.
4. Menambah pengetahuan mengenai analisis struktur Sayap UAV V-SKY 14 NG terhadap kekuatan *Failure Indices* dan *Margin of Safety*.
5. Menambah pengetahuan penulis dalam ilmu struktur. Serta bahan referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan struktur kedepannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini bertujuan untuk mempermudah pembacaan dan pemahaman isi skripsi. Penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian, serta sistematika dalam penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka yang menjadi referensi dalam penelitian dan penulisan ini yang berasal dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta berisi dasar teori yang digunakan sebagai landasan dalam penelitian dan penulisan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai obyek penelitian *software* yang digunakan, metode pengumpulan data, tahapan penelitian, dan pemodelan pesawat.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data hasil simulasi yang akan diuraikan dan dilakukan analisis serta pembahasan mengenai hasil pengolahan data yang selanjutnya akan digunakan untuk menentukan kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis dan pembahasan sebelumnya serta saran yang didasarkan pada kesimpulan.