

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern saat ini, salah satu penelitian dan pengembangan yang begitu pesat adalah Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) atau sering dikenal sebagai UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). UAV merupakan pesawat yang terbang tanpa pilot yang menyertai di pesawat selama penerbangan. Salah satu keperluan sipil yang saat ini gencar dikembangkan yaitu pemantauan keadaan lingkungan (lalu lintas jalan raya, area perkebunan, gunung vulkanik, *aerial photography*) dan lain sebagainya.

Penelitian dan pengembangan pesawat nirawak telah dilaksanakan secara kontinu oleh kampus Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta. Salah satu pesawat nirawak yang saat ini terus dikembangkan adalah UAV V-SKY 14. Pesawat UAV dengan tujuan pemantauan lalu lintas jalan raya kompleks kampus STTA dan sekitarnya ini memiliki kemampuan khusus dalam melakukan *take off* dan *landing* secara *vertical* atau VTOL. Pesawat nirawak 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 Wing Vertical Take off and Landing* ini pertama kali dipelopori oleh mahasiswa Aditya Nurcholli Putra sebagai desainer awal, dilanjutkan penelitian terhadap kekuatan struktur oleh mahasiswi Anisa Noviaratri Larasati dan Dyah Pribandaru Nirmalasari, kemudian dilakukan proses manufaktur dan uji fungsi oleh mahasiswa Wisnu Wardana. Saat ini, UAV V-SKY 14 telah mencapai tahap *manufacturing* dan uji fungsi pada sistem dan kemampuan strukturnya.

Pada hasil penelitian kekuatan struktur pesawat nirawak *Fix Wing Vertical Take off and Landing* (FWVTOL) V-SKY 14, telah dilakukan simulasi analisis bagian sayap pada kondisi beban Manuver (*Pull Up*) dan *Vertical Take Off Landing* (VTOL). Namun pada penelitian tersebut belum diperhitungkan simulasi salah satu beban yang juga sangat kritis yaitu beban torsi. Beban ini terjadi disaat

fase transisi dari *vertical take off* ke *cruising*. Pada tahap uji fungsi pesawat, beban ini menjadi kendala, sehingga dipasanglah *assembly* penguat tambahan menyilang pada saat proses manufaktur sayap (gambar pesawat hasil manufaktur dengan struktur penguat tambahan terlampir pada halaman lampiran).

Selain permasalahan tersebut, didapat juga beberapa kendala teknis lain. Kendala teknis selanjutnya yaitu keterbatasan ruang pada *fuselage*, sehingga tidak cukup untuk mengakomodasi semua sistem kendali dan peralatan yang dibutuhkan saat terbang (gambar terlampir pada halaman lampiran). Terlepas dari masalah tersebut, komponen *fuselage* memang belum dilakukan proses analisis kekuatan pada penelitian sebelumnya.

Temuan permasalahan ketiga yaitu, pada *tail* UAV V-SKY 14 memiliki desain yang kurang sesuai. Sehingga hal itu berpengaruh pada kekuatan strukturnya. Kasus ini dapat dilihat dari hasil penelitian Dyah Pribandaru Nirmalasari (2019) yang menunjukkan nilai *Margin of Safety* sangat kecil, yaitu sebesar 0,023 pada *vertical tail* akibat pembebanan aerodinamik.

Atas dasar permasalahan yang telah dijabarkan di atas, penulis tertarik untuk melakukan modifikasi dari pesawat UAV FWVTOL V-SKY 14 dengan mengangkatnya menjadi judul Tugas Akhir “MODIFIKASI UAV V-SKY 14 DAN ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR SAYAP, *FUSELAGE*, DAN *TAIL* UAV V-SKY 14 NG MENGGUNAKAN *SOFTWARE* MSC PATRAN/NASTRAN”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana tahapan modifikasi penguat pada sayap, *tail*, dan dimensi *fuselage* UAV V-SKY 14 menggunakan *software* DS CATIA V5R21?
2. Bagaimana nilai tegangan maksimum dari struktur sayap, *fuselage*, dan *tail* UAV V-SKY 14 NG akibat pembebanan *limit load* ?
3. Bagaimana nilai *Margin of Safety* dari struktur sayap, *fuselage*, dan *tail* UAV V-SKY 14 NG akibat pembebanan *limit load* ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pemodelan struktur menggunakan *software* DS CATIA V5R21.
2. Analisis kekuatan struktur menggunakan *software* MSC Patran/Nastran 2012.
3. Analisis aerodinamika pada *horizontal* dan *vertical tail* menggunakan *software* ANSYS R.15
4. *Weight sizing* dan *geometry sizing* telah diperhitungkan oleh mahasiswa yang melakukan penelitian sebelumnya. Sehingga pada penelitian ini tidak melakukan proses tersebut.
5. Penggunaan material mengacu pada referensi penelitian UAV V-SKY 14 generasi awal.
6. Modifikasi tidak merubah batasan berat yang ditetapkan peneliti sebelumnya, sehingga tidak terjadi perubahan spesifikasi secara teknis
7. Pembebanan *limit load* diasumsikan menggunakan *limit manoeuvring load factor* regulasi UAV negara Australia.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Melakukan modifikasi dari penelitian sebelumnya yang didapati beberapa kendala teknis dari segi kekuatan struktur sayap, *tail*, dan dimensi geometri *fuselage*.
2. Mengetahui nilai tegangan maksimum dari struktur sayap, *fuselage*, dan *tail* UAV V-SKY 14 NG akibat pembebanan *limit load*.
3. Mengetahui nilai *Margin of Safety* dari struktur sayap, *fuselage*, dan *tail* UAV V-SKY 14 NG akibat pembebanan *limit load*.

1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Sebagai tindakan pengembangan dari pesawat UAV yang saat ini sedang dikembangkan oleh kampus STT Adisutjipto, Yogyakarta.

2. Membantu kampus STT 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 menggunakan *software engineering*.
4. Menambah wawasan bagi penulis dan pembaca tentang ilmu analisis kekuatan struktur, serta bahan referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan struktur kedepannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan tugas akhir ini, penulis melakukan pembahasan yang dipilah dalam beberapa bab. Secara singkat dapat diuraikan bahwa seluruh tulisan tugas akhir ini akan terdiri dari beberapa bab sebagai berikut ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang dasar teori yang digunakan dalam menjelaskan permasalahan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi metode yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk menyusun laporan meliputi objek penelitian, alur penelitian, dan metode pengumpulan data penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pembahasan hasil modifikasi dan analisis struktur sayap dan *fuselage* pada pesawat UAV dengan beberapa *software* yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan, saran, dan lampiran dari skripsi yang disusun.