

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Pesawat Tanpa Awak, Palapa S0, dengan konfigurasi *Hybrid VTOL* yang menggunakan sayap dengan struktur dari *PVC foam core*. Material PVC atau *Polyvinyl chloride*/Polivinil Klorida banyak digunakan dalam beberapa keperluan konstruksi karena kelebihanannya dan penggunaannya dalam struktur utama pesawat Terbang Tanpa Awak adalah hal yang baru. Proses desain melibatkan perhitungan, pemodelan 3D, serta simulasi aerodinamika dan kekuatan struktural untuk menemukan desain yang paling efisien. Tiga pilihan desain sayap dibuat dengan variasi struktur *skin* yakni: dua lapisan serat karbon, satu lapisan serat karbon dengan *PVC foam core* 5 mm, dan satu lapisan serat karbon dengan *PVC foam core* 10 mm. Analisis yang dilakukan dengan ANSYS menunjukkan desain yang paling efisien adalah yang menggunakan satu lapisan serat karbon dengan *PVC foam core* 5 mm, yang memiliki berat sayap 2261,46 gr, Tegangan Maksimum 128 MPa, Regangan Maksimum 0,00748, dan Deformasi Maksimum 1,594 mm. Pertimbangan kemudahan proses produksi juga memengaruhi pilihan ini.

Setelah proses manufaktur dilakukan, sayap dan komponen pesawat yang lain dirakit dan diuji dengan beban statis sebesar 18 kg, yang mensimulasikan 1,5 kali dari MTOW pesawat, menghasilkan deformasi maksimum 4,2 cm di ujung sayap tanpa adanya kerusakan atau retak yang terjadi pada keseluruhan struktur yang membuktikan integritas struktural. Uji terbang terakhir mengonfirmasi daya angkat dan stabilitas yang memadai, yang menunjukkan struktur pesawat cukup kuat dan memiliki struktur yang kaku dengan dibuktikan oleh nilai vibrasi yang terukur masing-masing pada sumbu x, y dan z sebesar 17,36 m/s², 12,89 m/s², dan 49,55 m/s² yang mana batas maksimal di 30 m/s² untuk sumbu x dan y serta 60 m/s² untuk sumbu z.

Kata kunci: Desain Pesawat Tanpa Awak, Struktur, Manufaktur, *PVC Foam Core*

ABSTRACT

This research aims to create an Unmanned Air Vehicle, Palapa S0, with a Hybrid VTOL configuration that uses PVC foam core as the wings structure. PVC or Polyvinyl chloride material is widely used in several construction purposes because of its advantages and its application in the main structure of an unmanned aircraft is something new. The design process involves calculations, 3D modeling, and simulation of aerodynamics and structural strength to find the most efficient design. Three wing design options are made with variations in skin structure, first is the two layers of carbon fiber, second is one layer of carbon fiber with a 5 mm PVC foam core, and the third is one layer of carbon fiber with a 10 mm PVC foam core. Analysis that conducted with ANSYS shows that the most efficient design is the one that uses one layer of carbon fiber with a 5 mm PVC foam core, that has a wing weight of 2261.46 gr, Maximum Stress of 128 MPa, Maximum Strain of 0.00748, and Maximum deformation of 1.594 mm. The ease of the production process also influences this choice.

The wing and other aircraft components were assembled and tested with a static load of 18 kg, simulating 1,5 times the aircraft Maximum Take Off Weight, resulting in a maximum deformation of 4,2 cm at the wingtip without any damage or cracks occurring in the overall structure proving structural integrity. The final flight test confirmed adequate lift and stability, indicating the aircraft structure is strong enough and has a stiff structure as proved by the measured vibration values in the x, y and z axes of 17.36 m/s^2 , 12.89 m/s^2 , and 49.55 m/s^2 respectively where the maximum limit is 30 m/s^2 , for the x and y axes and 60 m/s^2 for the z axis.

Keywords: Unmanned Aircraft Design, Structure, Manufacturing, PVC Foam Core