

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS STATIK DAN DINAMIK *NOSE LANDING GEAR* PADA PESAWAT *UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana



**Dosen Pembimbing:**

- 1. Dr. Eng. Eka Satria**
- 2. Dr. Eng. Lovely Son**
- 3. Prof. Dr. -Ing. Mulyadi Bur**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG, 2018**

## SARI

Pada tugas akhir ini dikaji pemodelan *nose landing gear* pesawat *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) berdasarkan variasi dimensi secara analisis statik dan dinamik. *Nose landing gear* dimodelkan dalam bentuk pelat U. Tujuan yang ingin dicapai adalah memperoleh bentuk geometri pelat U yang optimal pada saat pendaratan. Kondisi optimal ini ditunjukkan dengan kekuatan luluh maksimum sekaligus juga memiliki kemampuan menyerap energi dalam fase perubahan elastis akibat beban hantakan.

Ada dua tahapan yang dilakukan dalam tugas akhir ini yaitu melalui analisis statik dan kemudian dilanjutkan dengan analisis dinamik. Analisis statik menggunakan konsep metode elemen hingga untuk elemen solid melalui sebuah program komputasi *in-house* SODANA (*solid analysis*) untuk menghitung harga kekuatan dan perpindahan maksimum, kekakuan tunggal serta energi yang diserap ketika sebuah *nose landing gear* berbentuk pelat U diberikan beban statik, sedangkan analisis dinamik dilakukan dengan memodelkan *nose landing gear* tersebut sebagai sebuah sistem satu derajat kebebasan yang mengalami gerak jatuh bebas. Sebuah program komputasi sederhana berbasis Matlab ditulis berdasarkan teori getaran satu derajat kebebasan dengan parameter-parameter yang diperoleh dari analisis statik sebelumnya. Hasil yang diperoleh berupa respon simpangan dan percepatan dari *nose landing gear* ketika mengalami gerak jatuh bebas pada saat pesawat UAV mendarat.

Hasil yang diperoleh menunjukkan kekuatan maksimum pelat U dalam menyerap energi pada saat pendaratan dipengaruhi oleh geometri dari pelat U dimana untuk meningkatkan kekuatan struktur dapat dilakukan dengan pengurangan tinggi (H), pengurangan kelengkungan (X), penambahan lebar (W) dan pengurangan panjang (L) pelat U, sebaliknya dengan peningkatan kekuatan pelat U mengakibatkan energi yang diserap menjadi lebih rendah. Usaha untuk mendapatkan harga kekuatan struktur dan energi yang diserap tinggi berhasil dilakukan dengan penambahan lebar (W) pelat U.

**Kata kunci:** UAV, *nose landing gear*, kekuatan, kekakuan, respon dinamik

## **ABSTRACT**

*In this research study about nose-landing-gear modeling of unamned aerial vehicle (UAV) based on dimension variations in static and dynamic analysis. Nose landing gear is modeled in a U-plate. The objective of the research is conducted to obtain the optimal of the U-plate at the landing time. This optimum condition is indicated by yield strength as well as having the ability to absorb energy in the phase of elastic due to the impact force.*

*There are two stages done in this research, which is static analysis and dynamic analysis. Static analysis uses the concept of finite element method for solid elements. An in-house computing that is SODANA (solid analysis) program has been developed to calculate the strength, maximum displacement, stiffness and energy absorbed when the nose-landing-gear U-plate is given a static load, while dynamic analysis is performed by nose-landing-gear modeling as a system of single degree of freedom as like as free fall motion. A simple Matlab based computation program is written based on the vibration theory of single degree of freedom with the parameters obtained from the previous static analysis. The outputs of the result are the displacement and acceleration response of the nose-landing-gear which is assumed as a free fall motion when the UAV landed.*

*Based on the result, the maximum strength of U-plate capacity in absorbing energy while landing is influenced by the geometry of the U-plate. In order to increase the strength of the structure, it can be done by height reduction (H), curvature reduction (X), width addition (W) and length reduction (L) of the U-plate. However, by increasing the strength of U-plate caused the decreasing of absorbed energy. On the other hand, the good strength and the maximum absorbed energy were successfully done by increasing the width dimention (W) of U-plate.*

**Keywords:** UAV, nose landing gear, strength, stiffness, dynamic response