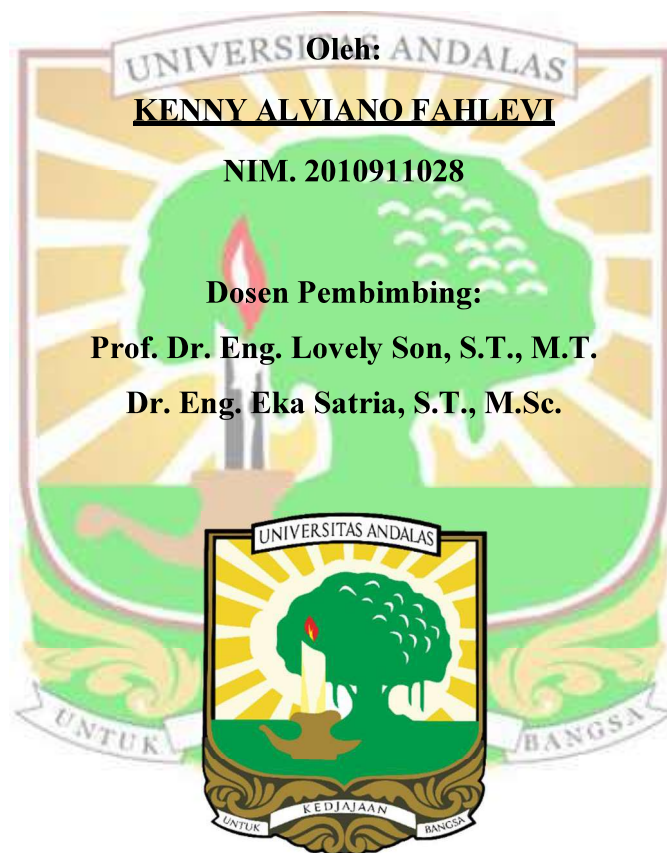


TUGAS AKHIR

**KAJI EKSPERIMENTAL KARAKTERISTIK
DINAMIK DAN RESPON GETARAN C-SHAPE NOSE
LANDING GEAR BERBAHAN KOMPOSIT PADA
PESAWAT TANPA AWAK**



Oleh:

KENNY ALVIANO FAHLEVI

NIM. 2010911028

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. Lovely Son, S.T., M.T.

Dr. Eng. Eka Satria, S.T., M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

The nose *landing gear* is a crucial component of an unmanned aerial vehicle (UAV), serving as a support during take-off and landing. According to research, the nose *landing gear* can bear 20% of the UAV's total mass. However, due to the high risk during landing, the nose *landing gear* may fail, leading to crashes that can damage the airframe and internal electrical components. To reduce the risk of failure during landing, a nose *landing gear* must be able to withstand landing loads effectively. Therefore, the selection of nose *landing gear* material is critical in determining its response to landing loads. Composite materials are among the most commonly used materials for *landing gear* today. This study tests composite nose *landing gear* made of woven roving fiber, carbon fiber, and ramie fiber through drop tests at heights of 5 cm and 10 cm, as well as a damped free vibration test using experimental modal analysis (EMA). This study examines the performance of nose landing gear composites made from woven roving fiber, carbon fiber, and ramie fiber through drop tests at heights of 5 cm and 10 cm, as well as a damped free vibration test using experimental modal analysis (EMA). The research aims to determine the dynamic characteristics, including damping ratio, natural frequency, and vibration response of the composite nose landing gear using the logarithmic decrement method. The results indicate that ramie fiber composite exhibits the best vibration damping capability in both drop test conditions, with an average damping ratio of 0.2227. In terms of vibration response, the highest maximum acceleration amplitude in the 10 cm drop test was observed in the carbon composite, with an average result of 0.1106 m/s², while in the 5 cm drop test, the woven roving composite showed the highest result with an average value of 0.0699 m/s². In the damped free vibration test, the highest natural frequency was found in the carbon composite at 4.14 Hz. Higher natural frequencies indicate that the material has higher stiffness for the same mass.

Keywords: *Nose Landing gear*, *Komposit*, *Drop test*, *Damping Ratio*, *Vibration Response*, *Natural Frequency*

ABSTRAK

Nose landing gear merupakan bagian penting pesawat tanpa awak (UAV), berfungsi sebagai penopang pesawat tanpa awak pada saat lepas landas (*take off*) dan pendaratan (*landing*). Menurut penelitian, *nose landing gear* mampu menahan beban 20% dari total massa UAV. Namun, tingginya resiko pada saat pendaratan, *nose landing gear* UAV dapat mengalami kegagalan sehingga dapat terjadi *crash* yang mengakibatkan rusaknya *airframe* dan komponen elektrik yang terdapat di dalam UAV. Untuk mengurangi kegagalan pada saat pendaratan, dibutuhkan *nose landing gear* yang mampu menahan pembebanan saat melakukan pendaratan dengan baik. Untuk itu pemilihan material *nose landing gear* menentukan bagaimana respon *nose landing gear* tersebut terhadap pembebanan saat UAV mendarat. Salah satu material yang banyak digunakan sebagai material pembuatan *landing gear* saat ini adalah material komposit. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap *nose landing gear* berbahan dasar komposit serat woven roving, serat karbon, dan serat rami melalui *drop test* pada ketinggian 5 cm dan 10 cm dan *damped free vibration test* dengan *experimental modal analysis* (EMA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dinamik berupa rasio redaman, frekuensi pribadi dan menganalisis respon getaran dari komposit *nose landing gear* menggunakan metode *logarithmic decrement*. Hasil penelitian didapatkan bahwa komposit rami menunjukkan kemampuan meredam getaran terbaik pada kedua pengujian *drop test*, yaitu dengan rata-rata rasio redaman 0.2227. Pada hasil respon getaran, pada *drop test* 10 cm, komposit karbon menunjukkan nilai hasil tertinggi dengan nilai rata-rata 0.1106 m/s^2 . Sedangkan pada *drop test* 5 cm, komposit woven roving menunjukkan hasil tertinggi dengan nilai rata-rata 0.0699 m/s^2 . Pada pengujian *damped free vibration test*, frekuensi pribadi tertinggi didapatkan pada komposit karbon dengan nilai 4.14 Hz. Frekuensi pribadi yang lebih tinggi menunjukkan bahwa material memiliki kekakuan yang lebih tinggi untuk massa yang sama

Kata Kunci: *Nose Landing gear*, Komposit, *Drop test*, Rasio Redaman, Respon Getaran, Frekuensi Pribadi