

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan material komposit sebagai bahan dasar untuk pembuatan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) telah banyak dilakukan karena memiliki sifat mekanik yang unggul dengan struktur yang ringan. Material komposit adalah gabungan dari dua atau lebih material, yang memiliki sifat yang berbeda dari penyusunnya [1] Bahan penyusun komposit secara umum terdiri dari dua unsur, yaitu bahan *reinforcement* sebagai bahan pengisi dan bahan pengikat yang disebut matrik.

Komposit yang sering digunakan dalam dunia UAV adalah *fibrous composite* dengan *reinforcement* berupa serat dan material pengikatnya menggunakan bahan polimer yang mudah dibentuk seperti *polyester*, *vinylester* dan *epoxy*. Karakteristik komposit pada UAV seperti kekuatan, kekakuan, serta sifat mekanik yang lainnya, salah satunya ditentukan oleh penggunaan serat itu sendiri. Sebagai bahan penguat, serat berfungsi untuk menahan sebagian besar gaya yang bekerja, matrik sendiri mempunyai fungsi mengikat serat supaya menjadi kesatuan agar dapat bekerja dengan baik terhadap gaya-gaya yang terjadi.

Pada saat ini komposit banyak digunakan sebagai material utama pembuatan UAV, salah satunya pembuatan *landing gear*. *Landing gear* merupakan sistem penggerak dari pesawat tanpa awak yang berfungsi sebagai penopang pesawat ketika tidak sedang terbang dan digunakan untuk manuver lepas landas maupun mendarat serta sebagai *suspension* pesawat untuk menyerap dan menghilangkan energi kinetik dari hentakan saat mendarat, sehingga mengurangi beban dampak yang dihantarkan ke badan pesawat. *Landing gear* secara umum terbagi atas *nose landing gear* dan *main landing gear* [2]. Menurut penelitian, *main landing gear* mampu menahan beban 80% dari total massa pesawat dan *nose landing gear* mampu menahan beban sebesar 20% dari total massa pesawat [3]

Untuk mencegah kerusakan pada struktur pesawat serta menghindari patahnya *landing gear* yang bisa menyebabkan pesawat tergelincir dan berujung pada kecelakaan, perlu adanya upaya peredaman beban dampak yang baik. Oleh karena itu, pemilihan material yang tepat sangat berperan penting pada kasus ini.

Penerapan material komposit pada UAV memiliki beberapa keunggulan, termasuk berat yang lebih ringan, kekuatan yang lebih tinggi, serta daya tahan yang lebih baik. Itulah mengapa analisis material komposit pada *landing gear* pada UAV sangat diperlukan untuk mengetahui ketahanan *landing gear* terhadap beban impact sehingga dapat menghindari kerusakan pada *airframe* dan komponen elektrikal pada UAV.

Penelitian mengenai *nose landing gear* berbahan komposit telah dilakukan pada penelitian terdahulu mengenai pengujian redaman beban hantakan pada *C-shape nose landing gear* UAV menggunakan *experimental modal analysis* (EMA), berikut merupakan **Tabel 1.1** Penelitian terdahulu terkait peredaman beban hantakan pada *C-shape landing gear* UAV.

Tabel 1.1 Penelitian terdahulu perancangan *nose landing gear* dengan peredam inerter

Referensi	Judul Penelitian	Keterangan	Hasil
[4]	Kaji Ekperimental Sistem <i>Landing Gear Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV) Dengan Peredam Inerter	Merancang dan menguji <i>nose landing gear</i> dengan peredam inerter berbahan komposit menggunakan metode <i>experimental modal analysis</i> (EMA) untuk menganalisis karakteristik dinamik berupa rasio redaman dan respon getaran <i>nose landing gear</i> dengan peredam inerter	Didapatkan rancang bangun <i>nose landing gear</i> dengan peredam inerter yang mampu meredam amplitudo percepatan maksimum dengan persentase redaman 62.64 %.

Penelitian terdahulu ini menganalisis karakteristik dinamik berupa rasio redaman dan respon getaran dari *C-shape nose landing gear* dengan peredam inerter berbahan komposit dengan *reinforcement* berupa serat woven roving dan matrik berupa resin epoxy. Untuk melanjutkan penelitian kali ini, akan diproduksi *C-shape nose landing gear* berbahan komposit dengan *reinforcement* berupa serat karbon, woven roving, dan rami dan matrik berupa resin polyester. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dinamik berupa rasio redaman dan frekuensi pribadi serta respon getaran melalui *experimental modal analysis* dengan metode *drop test* pada ketinggian tertentu dan *damped free vibration test* pada *nose landing gear* yang diuji.

1.2 Rumusan Masalah.

Dari latar belakang di atas, maka didapati rumusan masalah dalam penelitian ini berupa analisis karakteristik dinamik *C-shape nose landing gear* berbahan komposit, berupa rasio redaman dan frekuensi pribadi, serta respon getaran yang dianalisis berdasarkan amplitudo percepatan maksimum yang didapat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai performa *nose landing gear* dalam meredam getaran saat menerima beban.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan *C-shape nose landing gear* berbahan komposit.
2. Menganalisis karakteristik dinamik berupa rasio redaman dan frekuensi pribadi masing-masing *nose landing gear*.
3. Menganalisis respon getaran berupa amplitudo percepatan maksimum *nose landing gear*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini nantinya dapat dijadikan sebagai acuan data untuk dilanjutkan dalam menyeleksi material komposit untuk pembuatan *nose landing gear* UAV jenis *fixed wing* sehingga dapat mengurangi dampak kerusakan pada *airframe* dan komponen elektrikal UAV.

1.5 Batasan Masalah

Kajian eksperimental ini menggunakan metode *Experimental Modal Analysis* (EMA) untuk menganalisis karakteristik dinamik dan respon getaran sistem yang diuji. Karakteristik dinamik yang diamati meliputi rasio redaman dan frekuensi pribadi, sementara parameter lain seperti kekakuan tidak menjadi fokus dalam penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dalam lima bab. Bab pertama tentang pendahuluan, berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan masalah serta sistematika penulisan. Bab kedua tentang tinjauan pustaka, selanjutnya bab ketiga tentang metodologi yang meliputi jenis penelitian, instrument, prosedur, dan pengolahan serta cara analisis data. Pada bab empat dijelaskan tentang hasil dan pembahasan eksperimen. Terakhir bab lima berisikan kesimpulan.