

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesawat terbang tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) biasa dikenal dengan *drone* adalah pesawat terbang yang memiliki ukuran relatif kecil dan dikendalikan secara manual ataupun terbang secara otomatis dari jarak jauh. Adapun tipe UAV berdasarkan jenisnya terbagi atas dua jenis yaitu *multicopter* dan *fixed wing*. Tipe *multicopter* terbagi lagi atas dua jenis yaitu *single-rotor* dan *multi-rotor*. Tipe *single-rotor* berupa helikopter menggunakan baling-baling tunggal sedangkan *multi-rotor* menggunakan baling-baling dengan jumlah tiga sampai dengan delapan baling-baling. Sedangkan tipe *fixed wing* berupa pesawat terbang pada umumnya dengan menggunakan sistem sayap [1]. Tipe ini memerlukan desain aerodinamika pada badan serta sayapnya. Sehingga diperlukan rancangan yang sedikit rumit dalam pembuatannya.

Seiring perkembangan teknologi sehingga penggunaan UAV pada berbagai bidang pun dapat dirasakan seperti pada bidang sipil terutama pada kebutuhan bisnis, industri, logistik, ilmu pengetahuan ataupun militer. Pada bidang sipil UAV sering dimanfaatkan dalam proses pemindahan barang ataupun pengiriman paket dari suatu tempat ke tempat lain dalam waktu yang singkat. UAV juga digunakan sebagai pemadam kebakaran hutan, eksplorasi bahan tambang, pemetaan daerah pertanian ataupun daerah industri serta monitoring area yang luas [2]. Pada bidang militer UAV digunakan sebagai pesawat pengintai dalam memata-matai musuh pada daerah konflik dan pembawa misil.

Pemanfaatan pesawat dalam mengakses serangan militer terhadap ruang udara suatu negara dapat menimbulkan suatu ancaman bagi negara tersebut. Hal ini mendorong negara tersebut untuk memiliki standar pengamanan udara yang sangat ketat. Dewasa ini kemampuan teknologi yang sudah sering digunakan yaitu sistem radar. Radar (*radio detection and ranging*) merupakan sebuah sistem dengan menggunakan gelombang elektromagnetik yang dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi, pengukur jarak, pembuat peta posisi pesawat terbang, serta sebagai

pengatur lalu lintas udara atau bisa disebut dengan *Air Traffic Control* (ATC). Namun sistem radar ini sudah mulai tergantikan oleh kemampuan Pesawat Siluman (*Stealth Aircraft*).

Pesawat Siluman (*Stealth Aircraft*) memiliki kemampuan berkamuflase selama terbang. Kemampuan pesawat ini dapat menghindari pendeteksian secara visual, audio, sensor panas bahkan deteksi radar. Pesawat ini mampu melewati sensor panas dikarenakan panas pada saluran buangan mesin yaitu *exhaust* dan *leading edge* dicampur dengan udara dingin dari luar badan pesawat sebelum dihembuskan keluar serta memperpanjang pipa *exhaust* seperti Pesawat A-4 Skyhawk Indonesia. Pesawat ini juga bisa melewati deteksi radar dikarenakan pada badan pesawat telah dilapisi RAM (*Radar Absorbent Material*) sehingga gelombang radio tadi dapat dipantulkan ke tempat lain ataupun saling meniadakan. Meskipun pesawat ini tidak 100% tak terdeteksi oleh radar namun memiliki RCS (*Radar Cross Section*) yang rendah sehingga saat dideteksi hanya berupa segerombolan burung [3]. Dewasa ini, pesawat yang memiliki RCS rendah memiliki karakteristik yang bertolak belakang dengan prinsip desain secara aerodinamika. Faktor yang mempengaruhi optimasi nilai karakteristik aerodinamika meliputi koefisien gaya angkat (*lift*), koefisien gaya hambat (*drag*), *lift-to-drag ratio* dengan mengubah parameter *swept* dan *thickness* dari *airfoil* sehingga sayap pesawat memiliki karakteristik aerodinamika yang cukup baik dan memiliki nilai RCS yang minimum terutama pada bagian *frontal area* dari pesawat tempur.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan riset mengenai model pesawat siluman ini. Hasil penelitian telah didapatkan material yang tepat dalam pemodelan pesawat siluman ini. Adanya potensi pada nanomaterial dalam bahan pembuatan pesawat ini menjadi sebuah inovasi pada penelitian ini yang mana nanomaterial memiliki bobot yang ringan, kekuatan mekanik yang tinggi, ketangguhan tinggi, ketahanan terhadap korosi, serta perawatan yang sedikit. Oleh karena itu pada penelitian kali ini peneliti hendak mengangkat topik mengenai desain UAV pesawat siluman tipe sayap tetap dengan pengujian eksperimental serta simulasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu bagaimana karakteristik aerodinamika dari pesawat tanpa awak siluman tipe *fixed wing* model F-35 asli dan modifikasinya menggunakan pengujian eksperimental dan komputasional.

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini yaitu mendapatkan karakteristik aerodinamika dari pesawat siluman tipe *fixed wing Lockheed Martin F-35 Lightning II* model asli dan modifikasinya menggunakan pengujian eksperimental dan komputasional.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Hasil pemodelan dapat digunakan sebagai referensi dalam pemanfaatannya memantau pihak asing di bidang militer
2. Berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan mengenai pesawat UAV

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir berfokus pada karakteristik aerodinamika pesawat siluman (*stealth aircraft*) yang tetap stabil dengan mengabaikan material yang digunakan pada pesawat agar tidak terdeteksi oleh radar dan kedua model dianggap *stealth*.
2. Pengujian menggunakan *wind tunnel* dan *Ansys* untuk melihat kestabilan pesawat
3. Jenis *airfoil* yang digunakan yaitu modifikasi DRELA HT08IL
4. Desain yang akan dimodifikasi yaitu desain pesawat *Lockheed Martin F-35 Lightning II*
5. Material yang digunakan pada manufaktur model uji yaitu *filament PLA+*
6. Pengujian dilakukan pada model uji dengan variasi sudut serang antara  $-5^{\circ}$  sampai dengan  $60^{\circ}$

7. Pengujian dilakukan menggunakan ruang uji terowongan angin berdimensi 45 x 45 cm dengan kecepatan angin sebesar 13,18 m/s
8. Simulasi digunakan pada jenis aliran yang *steady*

### 1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini sistematika penulisan yaitu pada bab satu merupakan pendahuluan yang menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan penelitian. Pada bab dua berisikan landasan teori yang menunjang penelitian mengenai pesawat UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) terkhusus pada pesawat siluman tipe *fixed wing*. Pada bab tiga terdapat tahapan dalam perancangan, mekanisme pengujian serta langkah-langkah yang digunakan guna mencapai tujuan dari penelitian. Sedangkan pada bab empat memuat data serta gambar dari hasil penelitian yang telah diperoleh beserta dengan pembahasan. Pada bab lima berisikan kesimpulan terhadap penelitian yang telah dilakukan serta saran mengenai penelitian.

