

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau biasa disebut pesawat tanpa awak semakin maju salah satunya adalah misi dari pesawat itu sendiri. Dalam hal ini Indonesia sedang mengembangkan UAV dengan misi utama yaitu *Intelligence Surveillance and Reconnaissance (ISR)*. *Intelligence Surveillance and Reconnaissance* merupakan kegiatan pengintaian, pemantauan, dan observasi pada suatu wilayah. Berdasarkan hal tersebut UAV harus memiliki kemampuan efisiensi yang baik untuk menunjang misinya. Efisiensi adalah standart atau ukuran tingkat penggunaan sumber daya. Semakin hemat atau sedikit penggunaan sumber daya, maka prosesnya dapat dikatakan efisien. Salah satu bagian UAV yang memiliki kontribusi yang besar terhadap hal di atas selain *engine* adalah *wing*. *Wing* merupakan bagian pesawat atau UAV yang memiliki fungsi sebagai komponen utama penghasil gaya angkat, oleh karena itu apabila terjadi permasalahan seperti *vortex* akan mempengaruhi efisiensinya.

Ulakan aliran udara yang terbentuk karena adanya perbedaan tekanan dibagian *wing tip* dapat disebut sebagai *induced drag*. *Induced drag* adalah hambatan yang dihasilkan dari gaya angkat karena adanya putaran aliran udara atau *vortex* pada bagian *wing tip*. *Vortex* atau pusaran aliran udara memiliki energi kinetik rotasi dan translasi yang cukup besar. Hal tersebut mengurangi efektifitas *angle of attack* sehingga *lift* yang dihasilkan juga akan berkurang. Kehilangan energi ini dapat ditanggulangi dengan menambahkan *thrust* untuk menyeimbangkan *induced drag*, namun hal tersebut berdampak pada meningkatnya penggunaan bahan bakar yang otomatis mengurangi efisiensi dari pesawat terbang atau UAV.

Untuk mengurangi dan menanggulangi fenomena tersebut maka digunakan *wing tip devices* di area *wing tip*. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh A. Romadhon dan D. Herdiana dengan judul “Analisis CFD Karakteristik Aerodinamika Pada Sayap Pesawat LSU-05 Dengan Penambahan *Vortex Generator*”. Penelitian tersebut membahas mengenai pengaruh pengaplikasian *vortex generator* pada konfigurasi *wing* UAV LSU-05 terhadap karakteristik aerodinamikanya. Namun, pada bagian *wing tip* UAV LSU-05 terjadi fenomena *induced drag*.

Berdasarkan uraian di atas untuk mengurangi *induced drag* dan meningkatkan efisiensi aerodinamika *wing* UAV LSU-05. Maka penelitian ini akan membahas mengenai pengaruh beberapa bentuk *wing tip devices* pada profil *airfoil* UAV LSU-05 dengan tujuan untuk mengetahui desain yang sesuai dengan profil *wing* dan nilai *induced drag* yang kecil dengan Menggunakan metode numerik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi aliran udara pada profil *wing* UAV LSU-05 dengan atau tanpa *wing tip devices*?
2. Berapa besar nilai *induced drag* pada setiap variasi *wing tip devices* yang didapatkan pada profil *wing* UAV LSU-05?
3. Manakah rancangan *wing tip devices* yang tepat untuk diterapkan pada profil *wing* UAV LSU-05?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas yang digunakan yaitu *cant angle* (90 deg, 70 deg, dan 50 deg)
2. Variabel tetap yaitu bentuk *wing tip devices* (*Blended* dan *Whitcomb*).

3. Sudut serang atau *angle of incident* yang digunakan hanya 3 *deg*.
4. Variabel terikat yang digunakan yaitu *properties* pada kondisi *cruise* dengan ketinggian 914,4 meter.
5. Radius yang digunakan 58,18 mm.
6. Tidak mempertimbangkan analisis struktur dari *wing tip devices*.
7. Tidak mempertimbangkan pengaruh kestabilan dengan atau tanpa *wing tip devices*.
8. Tidak mempertimbangkan metode manufaktur dalam menentukan geometri *wing tip devices* yang akan dipilih.

#### 1.4 Tujuan

Penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi aliran udara pada profil *wing* UAV LSU-05 dengan atau tanpa *wing tip devices*.
2. Untuk mengetahui nilai *induced drag* pada profil *wing* UAV LSU-05 dengan *wing tip devices*.
3. Untuk mengetahui bentuk rancangan *wing tip devices* yang sesuai dengan profil *wing* UAV LSU-05.

#### 1.5 Manfaat

Penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini memiliki manfaat yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Dengan penelitian ini penulis mendapatkan manfaat untuk menerapkan dan mengaplikasikan ilmu atau pelajaran yang didapatkan selama perkuliahan serta menjadi sarana perwujudan tridharma perguruan tinggi bidang penelitian.

2. Bagi Perguruan Tinggi

Dengan penelitian ini Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta mendapatkan pustaka baru dalam pengembangan mengenai penurunan *induced drag*.

### 3. Bagi Civitas Akademika

Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan atau pustaka tambahan untuk menunjang proses perkuliahan dan sebagai bahan referensi dasar untuk pengembangan penelitian analisis aerodinamika UAV.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini disusun dalam lima bab yaitu:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini berisi tentang kajian pustaka dari penelitian sebelumnya dan landasan teori mengenai penjelasan densitas, viskositas, bilangan Reynold, *drag*, *induced drag*, *wing tip devices*, *computational fluid dynamic* (CFD), dan spesifikasi UAV.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisi tentang metode pengumpulan data atau studi kepustakaan, *computational fluid dynamic*, diagram alir penelitian, jadwal dan tempat penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi tentang hasil dari pembuatan geometri *wing tip devices blended* dan *whitcomb* dengan variasi *cant angle 90 deg*, *70 deg*, *50 deg*, dan proses simulasi *computational fluid dynamic* Menggunakan *software ANSYS*. Untuk pembahasannya mengenai studi konvergensi *meshing*, mencari nilai  $C_L$ ,  $C_D$ , dan  $C_L/C_D$ , serta mencari nilai *induced drag* dari masing – masing objek penelitian kali ini.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan dan apakah menjawab dari rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya bagi civitas akademika yang ingin memperdalam mengenai hal ini.