

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi selama beberapa dekade terakhir telah memberikan perubahan yang besar terhadap dunia aviasi. Tingkatan teknologi yang diaplikasikan saat ini telah membuat industri aviasi semakin aman, efisien, dan ramah lingkungan. Akan tetapi dengan meningkatnya kapasitas industri aviasi, munculah kebutuhan untuk meningkatkan kemampuan pesawat terbang mengudara. Seperti yang dinyatakan oleh Noth (2008) bahwa kemampuan pesawat terbang untuk terbang dalam periode waktu yang lama telah menjadi isu utama dan target penelitian, baik dalam domain penerbangan sipil dan kendaraan udara tak berawak. Hal ini merupakan permasalahan utama karena produsen pesawat terbang dan penyedia jasa penerbangan berlomba-lomba untuk menarik lebih banyak pengguna layanan

Kemampuan sebuah pesawat terbang untuk mengudara dalam periode yang lama sangat dipengaruhi oleh sumber energi yang digunakannya. Penggunaan bahan bakar kimia seperti bahan bakar fosil atau biofuel dibatasi oleh jumlah yang dapat diangkut, ketersediaanya yang terbatas dan membutuhkan pengisian langsung secara fisik. Hal lain yang perlu dipertimbangkan seperti dalam penelitian Mehta. dkk. (2012) yang menyebutkan bahwa meningkatnya masalah lalu lintas udara di dunia dan di negara kita, jadi dibutuhkan pesawat tenaga surya kecil yang dapat digunakan untuk mengangkut barang atau bahan antar tempat di jarak dekat. Selain itu penggunaan untuk misi yang membutuhkan waktu penerbangan lama seperti misi SAR, pemetaan, atau eksplorasi lainnya akan tidak efisien dan praktikal menggunakan pesawat bahan bakar kimia berawak. Penggunaan tenaga surya akan memaksimalkan penggunaan UAV karena dengan menghilangkan elemen manusia sebagai pilotnya dan

tenaga surya sebagai sumber energinya maka akan dicapai *flight time* maksimal untuk pesawat tersebut.

Perancangan pesawat panel surya merupakan perancangan yang tidak mudah. Hal ini karena penyeimbangan gaya angkat pesawat berbanding berat pesawat sangat tidak seperti pesawat berbahan kimia. Penggunaan baterai dan panel surya sendiri memberikan beban lebih jika dibandingkan dengan bahan bakar kimia yang mempunyai kemampuan terbang yang sama. Oleh karena itu pengujian aerodinamika pesawat panel surya sangat berpengaruh untuk dapat membuat pesawat panel surya dengan kemampuan terbang yang maksimal.

Pengujian aerodinamika pesawat pada dasarnya ada dua jenis yaitu simulasi langsung menggunakan model fisik atau simulasi menggunakan model software. Pengujian menggunakan model fisik membutuhkan model pesawat secara fisik yang seringkali dibuat berskala dibanding rancangan aslinya dan dilakukan menggunakan *wind tunnel*. Pengujian secara model fisik ini termasuk lebih memakan biaya karena selain harus menggunakan model fisik atau *mock up* diperlukan juga *windtunnel* untuk pengujiannya. Pengujian menggunakan *wind tunnel* merupakan salah satu pengujian aerodinamika paling awal. Kemajuan dalam *Computational fluid dynamics (CFD)* pada komputer digital berkecepatan tinggi telah mengurangi permintaan untuk pengujian terowongan angin. Namun, hasil *CFD* masih belum sepenuhnya dapat diandalkan dan terowongan angin digunakan untuk memverifikasi prediksi *CFD*.

Pengujian software tidak menggunakan model fisik berskala. Software yang digunakan dalam pengujian ini adalah *CFD*. *CFD* merupakan cabang mekanika fluida yang menggunakan analisis numerik dan struktur data untuk menganalisis dan memecahkan masalah yang melibatkan aliran fluida. Pengujian ini semakin populer dengan kemajuan teknologi komputasi yang terjadi. Salah satu software yang populer digunakan adalah ANSYS. Beberapa pengujian yang telah dilakukan menggunakan software ini yaitu simulasi badan pesawat pada sudut serang

dan kecepatan berbeda menggunakan CFX solver oleh Hiremath (2014) atau studi airfoil NACA 0013 menggunakan ANSYS fluent oleh Hidayat (2019). Simulasi menggunakan ANSYS fluent terhadap desain *solar powered UAV* dilakukan sehingga dapat dilakukan analisa terhadap desaiannya.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis desain *solar powered plane UAV*. Permasalahan dari pembuatan desain pesawat bertenaga surya adalah pengaruh yang sangat besar dari aerodinamika keseluruhan badan, akan tetapi pengujian konvensional untuk aerodinamika pesawat merupakan hal yang kompleks dan tidak praktis. Oleh karena itu, diperlukan simulasi untuk pengujian aerodinamika tersebut.

1.3. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mendapatkan nilai kecepatan *take off* minimum dari *solar powered plane UAV*.
2. Menentukan modifikasi yang harus dilakukan jika dibutuhkan.
3. Mendapatkan nilai kecepatan *take off* minimum dari *solar powered plane UAV* jika terdapat modifikasi.

1.4. Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi dan Batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah

1. Simulasi dilakukan terhadap keseluruhan badan pesawat tidak hanya terhadap airfoil atau permukaan sayapnya.
2. Hasil yang akan dibahas berdasarkan simulasi adalah *lift* dan *drag*
3. Kecepatan pesawat akan divariasikan sebesar 10 m/s, 15 m/s, dan 25 m/s

4. Simulasi menggunakan setengah geometri pesawat untuk mengoptimalkan hasil *meshing*

1.5. Manfaat

Manfaat penelitian adalah:

1. Meningkatkan penerapan teknologi CFD dalam analisis pesawat bertenaga surya.
2. Memberikan referensi dalam penyempurnaan rancangan *solar powered UAV* selanjutnya.
3. Meningkatkan penerapan teknologi CFD dalam perancangan *UAV* atau proyek serupa di Indonesia.