

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) adalah pesawat tanpa awak yang dapat dioperasikan atau di kendalikan dari jarak jauh oleh pilot maupun tanpa pilot. Pada saat ini uav sudah banyak dikembangkan oleh kalangan sipil dengan tujuan tertentu seperti keperluan foto udara, pemetaan wilayah, pemantauan lalu lintas, pemantauan bencana alam, pemantauan gunung berapi, membuat hujan buatan, penyebaran benih, dan masih banyak pengembangan lainnya. Sedangkan untuk keperluan militer uav digunakan untuk misi pengintaian, dan penyerangan pada daerah musuh (Mulyani dkk, 2012).

Salah satu bagian dari pesawat uav adalah sayap (*wing*) yang berfungsi untuk menghasilkan gaya angkat. Desain pada sayap pesawat uav sekarang sudah banyak menggunakan berbagai jenis *airfoil*. *Airfoil* adalah bentuk dari suatu sayap pesawat terbang yang memberikan gaya angkat pesawat pada saat terbang, hal ini terjadi karena adanya efek aerodinamika ketika udara berkerja pada sayap tersebut. Gaya angkat atau lift yang dihasilkan dari sayap pesawat merupakan hasil dari kecepatan, luas sayap, dan bentuk *airfoil*.

Bentuk sayap pesawat pada bagian depan dirancang melengkung ke atas agar udara dari bawah mengalir berdesakan di bagian atas. Akibatnya, laju udara di bagian atas sayap pesawat menjadi meningkat. Sesuai hukum *Bernoulli*, laju udara yang meningkat akan membuat tekanan udara menjadi kecil. Sedangkan pada bagian bawah sayap pesawat, kelajuan udara lebih rendah karena udara tidak berdesakan dan tekanan udaranya lebih besar. Adanya perbedaan tekanan antara bagian atas dan bawah sayap pesawat membuat sayap pesawat didorong ke atas. Gaya angkat sayap pesawat selanjutnya akan mengangkat badan pesawat sehingga pesawat dapat terbang.

VTOL adalah *vertical take off landing*. Dengan VTOL, UAV dapat lebih fleksibel untuk melakukan *take off* dan *landing*. Pada tahun 1928 Nicola Tesla

memperoleh paten konsep pesawat terbang VTOL. Pada era 1950an umumnya teknologi VTOL dimanfaatkan pada bidang kemiliteran, namun seiring dengan perkembangannya, teknologi ini dimanfaatkan untuk kepentingan sipil seperti penginderaan jauh, penghubung alat komunikasi, pemantauan dan pengawasan suatu objek maupun bencana alam (Patra dkk, 2016).

Salah satu metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui berapa besar nilai dari gaya angkat (L), gaya hambat (D), *coefficient lift* (C_L) dan *coefficient drag* (C_D) adalah dengan menggunakan *software ansys fluent*. Telah banyak penelitian dan riset mengenai sayap pesawat terbang baik itu menggunakan metode eksperimental dengan model di dalam *wind tunnel*, metode perhitungan dan analisis dengan rumus dan persamaan aerodinamika yang ada mengutip pada metode komputerisasi dengan *Computational Fluid Dynamics* (CFD).

Computational fluid dynamics (CFD) merupakan cabang dari ilmu mekanika fluida dengan menggunakan pendekatan numerik dan struktur data untuk menganalisa serta mencari solusi terkait permasalahan aliran fluida. Metode penelitian menggunakan *Computational fluid dynamics* (CFD) sudah sering digunakan untuk menganalisis bentuk-bentuk dari *airfoil*, maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian karakteristik aerodinamik pada beberapa jenis *airfoil* menggunakan *software ansys fluent* untuk mendapatkan karakteristik aerodinamik yang terbaik. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan membandingkan beberapa jenis *airfoil* yang dapat di aplikasikan pada pesawat *fixed wing* uav sebagai topik penelitian tugas akhir yang berjudul “ANALISA PERBANDINGAN AERODYNAMIC AIRFOIL DENGAN VARIASI SUDUT MENGGUNAKAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS YANG TEPAT UNTUK PESAWAT *FIXED WING SKYWALKER* VTOL UAV”

1.2 Rumusan Masalah

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini penulis akan menjelaskan tentang rumusan permasalahan antara lain:

1. Berapa besarnya gaya *lift* (L), dan *drag* (D) pada *coefisien lift* (C_L) dan *coefisien drag* (C_D) yang berbeda-beda pada setiap *angel of attack* maximum (α_{\max}) pada *airfoil*?
2. Bagaimana distribusi tekanan dan kecepatan pada setiap *angle of attack* (α) yang berbeda?
3. Apa jenis *airfoil* yang tepat digunakan untuk pesawat *fixed wing skywalker* vtol uav dari beberapa jenis *airfoil* yang berbeda berdasarkan kriteria awal filter data *airfoil*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis-jenis *airfoil* yang di analisis adalah sebagai berikut: E420, E668, dan NACA 4412.
2. *Airfoil* yang di pilih akan digunakan pada pesawat *skywalker fixed wing* vtol uav dengan misi pengamatan kota.
3. Panjang pada *chord airfoil* yang digunakan di tetapkan sepanjang 1 m.
4. Kecepatan yang digunakan dalam analisis sebesar 19,4 m/s.
5. Pengujian menggunakan bentuk *airfoil* 2D.
6. Analisis aerodinamik menggunakan *software ansys fluent 2022*.
7. Pemilihan jenis *airfoil* berdasarkan kriteria awal filter data *airfoil*.
8. Dalam proses simulasi CFD menggunakan variasi *angle of attack* pada sudut -4, 0, 4, 8, 12, 16, 20

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya gaya *lift* (L), dan *drag* (D) pada *coefisien lift* (C_L) dan *coefisien drag* (C_D) yang berbeda-beda pada setiap *angel of attack* maximum (α_{max}) pada *airfoil*.
2. Mengetahui distribusi tekanan dan kecepatan pada setiap *angle of attack* (α) yang berbeda.
3. Mengetahui jenis *airfoil* yang tepat digunakan untuk pesawat *fixed wing skywalker* vtol uav dari beberapa jenis *airfoil* yang berbeda berdasarkan kriteria awal filter data airfoil.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil oleh penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Memperdalam ilmu tentang *airfoil* pada pesawat tanpa awak (UAV)
2. Sebagai referensi untuk mendesain atau merancang sayap pada uav.
3. Mengetahui koefisien gaya angkat dan koefisien gaya hambat dari berbagai *airfoil* yang di test.
4. Metode dan hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan *advance research* di masa mendatang.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penyusunan penelitian ini dapat tersusun secara sistematis maka penelitian ini disusun dengan sistematika:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab kedua ini berisi tentang penelitian sebelumnya dan teori yang berkaitan dengan *airfoil* pada pesawat tanpa awak (UAV).

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ketiga ini berisi tentang cara mengetahui gaya angkat dan gaya hambat dari perbandingan 3 *airfoil* dengan menggunakan *software ansys fluent*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab keempat ini berisi tentang hasil dari perbandingan antara 3 *airfoil* yang di teliti pada pesawat tanpa awak (UAV) dan membahas kelebihan dan kekurangan dari setiap *airfoil* yang di teliti.

BAB V PENUTUP

Pada bab kelima ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan penelitian.