

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi penerbangan di Indonesia berkembang dengan sangat pesat, tak hanya pada pesawat komersil dan pesawat militer, namun juga pada teknologi Pesawat Udara Nir Awak (PUNA). Pesawat ini mampu terbang tanpa pilot yang menyertai di pesawat selama penerbangan. Pengendaliannya dapat dilakukan oleh pilot dari jarak jauh pada *ground-station* atau dapat terbang mandiri berdasarkan rencana penerbangan yang telah diprogram atau sistem otomatis yang lebih kompleks. Atas kelebihan tersebut pesawat udara tanpa awak biasanya dirancang untuk memenuhi fungsi tertentu atau menjalankan misi khusus, salah satunya yaitu untuk melakukan pemantauan kepadatan lalu lintas.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan awal pesawat PUNA untuk misi pemantauan kepadatan lalu lintas sebagai pengganti *helicopter*. Penggunaan PUNA akan lebih murah dari segi biaya dan lebih mudah dalam operasional. Namun dimensi yang lebih kecil serta berat lebih ringan daripada *helicopter* atau pesawat berawak pada umumnya, menjadikan PUNA mudah masuk ke kondisi tidak stabil apabila terkena gangguan. Selain itu ketinggian terbang yang rendah serta kontrol pilot yang jauh dari pesawat, juga menjadikan PUNA mudah tidak stabil sehingga rawan mengalami kecelakaan terbang. Dalam merancang PUNA perlu memperhatikan konfigurasi serta penempatan komponen pesawat karena dapat berpengaruh terhadap kestabilan statiknya. Sehingga dalam sebuah proses perancangan PUNA sebelum masuk pada tahapan produksi, penting untuk dilakukan analisis terhadap kestabilan statik.

Aspek kestabilan terbang adalah aspek penting yang harus diperhatikan dalam proses perancangan pesawat terbang. Jika suatu pesawat terbang dibuat menjadi terlalu stabil, maka dapat mengurangi kemampuannya dalam bermanuver. Sebaliknya, jika pesawat dibuat dengan tingkat kestabilan rendah, maka akan sangat mudah untuk bermanuver. Namun, hal itu akan membuat pesawat menjadi sangat sulit untuk diterbangkan atau memiliki kestabilan terbang yang kurang baik.

Oleh karena itu, untuk menunjang operasional agar dapat menjalankan misi dengan baik diperlukan pesawat PUNA yang memiliki karakteristik terbang yang stabil serta mudah dikendalikan.

Kestabilan statik pesawat terbang dapat dibagi menjadi kestabilan matra longitudinal yang berhubungan dengan gerakan *pitching*, kestabilan matra lateral yang berhubungan dengan gerakan *rolling*, dan kestabilan matra direksional yang berhubungan dengan gerakan *yawing*. Ketiga gerakan tersebut dapat terjadi karena adanya bidang kendali yang dikontrol melalui sistem kendali terbang (*flight control systems*). Bidang kendali yang berfungsi untuk mengendalikan pergerakan pesawat tersebut yaitu *elevator* yang berfungsi sebagai bidang kendali untuk melakukan gerakan *pitching*, *rudder* yang berfungsi sebagai bidang kendali untuk melakukan gerakan *yawing*, dan *aileron* yang berfungsi sebagai bidang kendali untuk melakukan gerakan *rolling*.

Melihat pentingnya fungsi kestabilan pesawat terbang, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai analisis kestabilan statik pada pesawat PUNA. Kestabilan terbang pesawat dapat diketahui dengan melakukan analisis kestabilan menggunakan *software* XFLR5. Sehingga di dalam proses penelitian ini dilakukan analisis dengan judul “Analisis Kestabilan Statik Pada Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) Untuk Pemantau Kepadatan Lalu Lintas Dengan Menggunakan Software XFLR5”. Analisis dilakukan untuk mengetahui performa kestabilan pesawat PUNA berdasarkan kriteria kestabilan statik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan diatas, maka penulis dapat merumuskan masalahnya yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kestabilan statik matra longitudinal dan lateral direksional pesawat PUNA?
2. Bagaimana pengaruh *horizontal tail incidence angle* (i_{HT}) terhadap kestabilan statik matra longitudinal pesawat PUNA?
3. Berapa nilai *horizontal tail incidence angle* (i_{HT}) yang memenuhi kebutuhan *lift* pesawat PUNA?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian dan penulisan ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui kestabilan statik matra longitudinal dan lateral direksional pesawat PUNA.
2. Mengetahui pengaruh *horizontal tail incidence angle* (i_{HT}) terhadap kestabilan statik matra longitudinal pesawat PUNA.
3. Mengetahui nilai *horizontal tail incidence angle* (i_{HT}) yang memenuhi kebutuhan *lift* pesawat PUNA.

1.4 Batasan Masalah

Agar masalah yang dibahas lebih terarah, maka analisa kestabilan dilakukan dengan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pesawat yang digunakan adalah pesawat PUNA dengan kategori *fixed wing*, untuk misi pemantauan lalu lintas.
2. Pemodelan pesawat hanya meliputi komponen *wing*, *fuselage*, *vertical stabilizer*, dan *horizontal stabilizer*, untuk komponen lain hanya diinputkan massanya.
3. Analisis dilakukan tanpa adanya pengaruh dari kinerja *engine*, namun untuk massa *engine* tetap dimasukkan.
4. Variasi sudut serang (α) yang diberikan untuk mengetahui respon pesawat saat menerima gangguan yang menyebabkan perubahan sudut serang dari -5° sampai 10° .
5. Variasi sudut slip samping (β) yang diberikan untuk mengetahui respon pesawat saat menerima gangguan yang menyebabkan sudut slip samping dari -15° sampai 15° .
6. Analisis dilakukan pada kecepatan 25 m/s dan ketinggian 1 km, yaitu pada kondisi terbang jelajah PUNA.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian atau penulisan laporan ini yaitu:

1. Menambah wawasan bagi penulis tentang bagaimana mengaplikasikan teori-teori yang didapat pada saat mengikuti perkuliahan dan menerapkannya dalam penelitian.
2. Memahami bagaimana cara menggunakan, menganalisis, serta membaca hasil karakteristik kestabilan statik Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) pada *software* XFLR5.
3. Mendapatkan rancangan Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) yang stabil atau memenuhi kriteria kestabilan statik, baik matra longitudinal maupun lateral direksional untuk menjalankan misi pemantau kepadatan lalu lintas.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi pada penelitian lainnya yang berkaitan dengan analisis kestabilan pesawat, khususnya kestabilan statik menggunakan *software* XFLR5.
5. Dapat bermanfaat bagi segenap civitas akademika serta pembaca, sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan dan informasi di bidang kedirgantaraan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab. Dimana setiap bab membahas suatu permasalahan, bab-bab tersebut dibagi menjadi beberapa sub bab yang membahas tentang hal-hal pokok. Untuk memperoleh gambaran umum mengenai permasalahan dan pembahasan, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian, serta sistematika dalam penulisan laporan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka yang menjadi referensi dalam penelitian ini yang berasal dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta berisi dasar teori yang digunakan sebagai landasan dalam penelitian dan penulisan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai subyek dan obyek penelitian, metode analisis dan pengumpulan data, tahapan penelitian, serta geometri pesawat.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data hasil simulasi yang akan diuraikan dan dilakukan analisa serta pembahasan mengenai hasil pengolahan data yang selanjutnya akan digunakan untuk menentukan kesimpulan.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisa dan pembahasan sebelumnya, serta saran yang didasarkan pada kesimpulan.