

ANALISIS INTERAKSI FLUIDA DAN STRUKTUR PADA WING UAV STTA MALE GENERASI 1 DENGAN METODE *FLUID STRUCTURE INTERACTION* SATU ARAH

**Khairul Rizal Hayat
16050101**

ABSTRAK

Ada beberapa jenis UAV yang telah dikembangkan salah satunya yaitu UAV STTA MALE GENERASI 1 oleh para civitas akademika kampus Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto dengan misinya yaitu surveillance. Dalam pembuatannya, dimulai dengan proses pembuatan gambar model dengan CATIA, proses analisis pesawatnya (Aerodinamika, Struktur, Prestasi Terbang, Kestabilan, dan Kendali Terbang), lalu proses Manufaktur meliputi pemilihan material sampai proses pembuatannya.

Untuk fenomena FSI sendiri terdapat solusi untuk penyelesaiannya yang dapat dibagi menjadi metode monolitik (Fully coupled, Simultaneous) dan metode partisi (Stragged, iteraive) (Paik, K.J.,2010). Metode monolitik yaitu menggabungkan persamaan fluida dan struktural dan diselesaikan bersamaan. Metode partisi menyelesaikan setiap bidang secara terpisah dan variabel dari solusinya dilanjutkan secara iteratif dari bidang satu ke bidang lainnya sampai hasilnya konvergen. Metode partisi dibagi menjadi dua metode yaitu One-Way Coupled dan Two-Way Coupled.

Untuk analisis struktur sendiri dapat dilakukan iterasi dengan metode FSI. One-Way Coupled merupakan salah satu metode FSI yang cocok digunakan fluida diselesaikan hanya untuk gaya tekanan, dan gaya tekanan kemudian diterapkan pada struktur untuk mendapatkan stres. Perubahan laju aliran di asumsikan menjadi tidak ada atau diabaikan selama terjadi deformasi pada struktur ketika analisis fluida. Begitu juga diasumsikan bahwa tidak ada perpindahan/deformasi yang dihasilkan selama analisis fluida.

Dari hasil perhitungan dan pembahasan, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari simulasi yang dilakukan pada sayap UAV STTA MALE Generasi 1 yaitu Distribusi tegangan tertinggi yang terjadi pada sayap UAV STTA MALE Generasi 1 sebesar 21,355 MPa saat kondisi diberikan pembebanan dengan load factor 3 berdasarkan persyaratan tingkat keamanan struktur, dilakukan pada kecepatan 41 m/s. Terjadi deformasi maksimal pada sayap UAV STTA MALE Generasi 1 sepanjang pada sayap yaitu sepanjang 3.522 mm setelah dilakukannya simulasi pada kondisi pembebanan 3 kali beban pesawat. Dari simulasi itu dapat disimpulkan struktur masih aman dengan Margin of safety (MS) $39,6375 \geq 0$. Kata Kunci: Analisis Aerodinamika, Analisis Struktur, Fluid Structure Interaction, FSI.

**ANALYSIS OF FLUID AND STRUCTURE INTERACTIONS ON THE WING
OF STTA MALE 1ST GENERATION UAV USING ONE WAY FLUID
STRUCTURE INTERACTION METHOD**

**Khairul Rizal Hayat
16050101**

ABSTRACT

There are several types of UAVs that have been developed, one of which is the STTA MALE GENERATION 1 UAV by the academic community of the Adisutjipto Dirgantara Institute of Technology with its mission of surveillance. In its manufacture, starting with the process of making model drawings with CATIA, the process of analyzing the aircraft (Aerodynamics, Structure, Flight Performance, Stability, and Flight Control), then the Manufacturing process includes selecting materials until the manufacturing process.

For the FSI phenomenon itself, there are solutions for the solution which can be divided into the monolithic method (Fully coupled, Simultaneous) and the partition method (Straggled, iterative) (Paik, K.J., 2010). The monolithic method combines fluid and structural equations and is solved simultaneously. The partition method solves each field separately and the variables from the solution are continued iteratively from one field to another until the results converge. The partition method is divided into two methods, namely One-Way Coupled and Two-Way Coupled.

For the analysis of the structure itself, it can be iterated with the FSI method. One-Way Coupled is one of the suitable FSI methods where the fluid is solved only for the pressure force, and the pressure force is then applied to the structure to get the stress. Changes in flow rate are assumed to be absent or ignored during deformation of the structure during fluid analysis. Likewise, it is assumed that no displacements/deformations are produced during fluid analysis.

From the results of calculations and discussion, the authors obtained several conclusions that can be drawn from the simulations carried out on the 1st Generation STTA MALE UAV wing, namely the highest stress distribution that occurs on the 1st Generation STTA MALE UAV wing of 21.355 MPa when the conditions are given a load factor of 3 based on the requirements structure safety level, carried out at a speed of 41 m/s. Maximum deformation occurred on the wings of the UAV STTA MALE Generation 1 along the wings, which were 3,522 mm after carrying out simulations under 3 times the aircraft load. From the simulation it can be concluded that the structure is still safe with a Margin of safety (MS) $39.6375 \geq 0$. Keywords: Aerodynamic Analysis, Structural Analysis, Fluid Structure Interaction, FSI