

ABSTRAK

Perkembangan dalam dunia penerbangan semakin pesat setiap tahunnya. Hal ini termasuk pada perkembangan pada *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Salah satu perkembangan pada UAV yang dapat menjadi fokus dalam penelitian lebih lanjut adalah pada sistem propulsinya. Pada permulaan pembuatan UAV, sistem propulsi yang digunakan adalah sistem *propeller* atau baling-baling, dikarenakan mesin jet pada masa tersebut memiliki *Thrust-to-Weight ratio* yang tidak cukup untuk membuat *body* UAV terbang dengan optimal. Namun dengan perkembangan teknologi, UAV dapat menggunakan *jet engine* yang memiliki *thrust-to-weight ratio* yang lebih tinggi sehingga dapat menerbangkan UAV lebih efektif. Salah satu alasan perkembangan ini adalah dengan dikembangkannya kompresor sentrifugal yang dipakai pada mesin jet berskala kecil, yang mana memiliki rasio kompresi lebih tinggi dengan hanya satu tingkat, sehingga menurunkan berat mesin keseluruhan. Kompresor sentrifugal memiliki karakteristik arah aliran keluar *impeller* tegak lurus dengan arah aliran masuk serta porosnya.

Penelitian ini diawali dengan mempelajari desain komponen kompresor sentrifugal satu tingkat, yakni *impeller* dan *diffuser*. Setelah itu, dibuat model 3D pada *software* permodelan 3D yang kemudian di-*mesh* pada *software* ANSYS. Model yang telah di-*mesh* ini kemudian disimulasikan pada *software* ANSYS CFX yang memiliki basis *Computational Fluid Dynamics*. Setelah itu, dilakukan validasi hasil simulasi dengan teori perhitungan sesuai rumus yang telah dipelajari. Metode simulasi yang telah valid dapat dilanjutkan untuk mengetahui efek membesarkan saluran *outlet* terhadap rasio tekanan, efisiensi, dan kecepatan outlet pada kompresor sentrifugal tersebut.

Hasil yang telah didapatkan menunjukkan penurunan rasio tekanan, efisiensi jika melebihi besar *outlet* optimal, serta penurunan kecepatan outlet yang sebanding dengan besar *outlet diffuser*. Dari simulasi yang telah dilakukan didapatkan hasil terbaik pada *outlet* sebesar 1.25 kali *inlet* dengan rasio kompresi dan efisiensi tidak turun dengan kecepatan outlet yang lebih rendah.

Kata kunci: Kompresor Sentrifugal, Kecepatan *Outlet Diffuser*, CFD

ABSTRACT

The development of aviation world has been steadily growing every year, including the development of Unmanned Aerial Vehicle (UAV). One development category worth focusing on further study on UAV is the propulsion system. At the start of UAV development, propulsion system used is propeller system because the jet engine available at the time didn't have the necessary thrust-to-weight ratio needed to fly the body of UAV optimally. But with development reaching today, a jet engine with lower thrust-to-weight ratio is developed for UAV to use for effective flying performance. One of the reasons of higher thrust-to-weight ratio is the development of centrifugal compressors used in small scale jet engine with high compression ratio by only using single-stage centrifugal compressor with lighter overall weight. One of the characteristics of centrifugal compressor is the outlet flow of the impeller perpendicular to inlet flow and shaft.

The research begins with the study of single-stage centrifugal compressor component: impeller and diffuser, followed by modelling with 3D modelling software. This model is meshed using ANSYS Software, then simulated with CFX ANSYS that has Computational Fluid Dynamics base. The study continues by comparing and validating simulation result with the available formulas in the theory. The valid result dan method of simulation is then continued to find out the effect of increasing outlet width to pressure ratio, efficiency, and outlet velocity of compressor centrifugal.

The result shows lower pressure ratio and efficiency beyond optimum outlet diffuser width, as well as steady decrease of outlet diffuser velocity proportional to increasing outlet diffuser width. From the simulation done shows best result on outlet diffuser width 1.25 times bigger than inlet diffuser without decreasing of compression ratio and efficiency, accompanied with the decreasing outlet velocity.

Keywords: Centrifugal Compressor, Outlet Diffuser Velocity, CFD