

INTISARI

Terowongan angin merupakan sebuah alat untuk menguji sebuah objek dan mempelajari karakteristik aerodinamika objek tersebut dengan mengalirkan udara yang telah di kondisikan di dalam sebuah saluran tertutup. Penelitian ini dilakukan untuk mencari pengembangan performa dengan memodifikasi desain komponen-komponen terowongan angin pada Lab. Fluida Dinamik DTMI UGM dengan metode menggunakan *software* Autodesk Inventor 2023 untuk membuat model 3D dari terowongan awal dan model perbaikan dan mensimulasikannya menggunakan *Computational Fluid Dynamics* (CFD) berupa ANSYS Fluent R1 2023 untuk mencari hasil performa dari model-model tersebut. Setelah itu hasil performa setiap model dibandingkan dan dicari korelasi terhadap pengembangan setiap geometrinya dan ditarik kesimpulan. Pengembangan performa dapat menghasilkan intensitas turbulensi yang lebih baik dan uniformitas aliran yang merata, menaikan *operating range* terowongan atau meminimalisir *pressure drop* terowongan. Setelah semua model selesai di simulasikan ditemukan bahwa nilai kecepatan *test section* sangat dipengaruhi oleh rasio kontraksi terowongan. Sedangkan untuk mendapatkan terowongan yang efisien, dibutuhkan *pressure recovery* dari bagian *diffuser* yang optimal. Dan terakhir, untuk mendapatkan hasil uji terowongan angin yang baik, pastikan lapisan *boundary layer* tidak mengalir melewati model penelitian. Ditemukan juga pengembangan performa terhadap geometri terowongan angin awal berupa pelebaran *operating range* sebesar 113%, pengurangan intensitas turbulensi sebesar 20% dan perbaikan *pressure drop* terowongan sebesar 60%.

Kata kunci : terowongan angin, modifikasi, *computational fluid dynamics*, perbaikan performa

ABSTRACT

Wind tunnel is a complex facility to test an object and study its aerodynamic characteristics by blowing pre conditioned airflows in a closed channel onto the object. This research will be conducted to find performance gains by modifying the geometry of the components of the wind tunnel that's located inside the fluid dynamics laboratory of DTMI UGM using methods such as making the 3D models of the existing and new wind tunnel using Autodesk Inventor 2023 and simulating it in a Computational Fluid Dynamics (CFD) using ANSYS Fluent R1 2023 to find the performance gains that every iteration of models produced. After that, the performance of each models is compared and analysed to find the correlation to the tunnel's geometry change and pull a conclusion out of that. The performance gain can be in the form of better turbulence intensity and flow uniformity, a wider operating range of the tunnel, or a lesser pressure drop inside the system. After every models are simulated we can find that the flow speed inside the test section is greatly determined by the contraction ratio, while to get an efficient tunnel, we need an optimal pressure recovery inside the diffuser. And lastly, to get an accurate test result, make sure none of the boundary layer forming inside the tunnel flows through the object in the test. As for the performance gains, after the modifications we find that the operating range is now 113% wider, the turbulence intensity is 20% lower and the pressure drop is improved by 60%.

Keywords : wind tunnel, modification, computational fluid dynamics, performance gain