



## **Analisis Numerik Pengaruh Geometri Lubang *Flange* pada Difuser Terhadap Beban Angin**

Oleh

Arfin Awwaludin

14/368750/TK/42580

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 6 Juli 2018  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Daya keluaran turbin angin berbanding kubik dengan kecepatan angin. Banyak rekayasa dilakukan guna meningkatkan daya keluaran turbin angin, yang salah satu caranya adalah menaikkan kecepatan angin yang masuk pada turbin angin lewat penambahan difuser. Difuser merupakan struktur tambahan yang berguna untuk meningkatkan kecepatan angin yang kemudian dipasang pada turbin angin.

Difuser yang ditambahkan pada turbin angin akan memberikan pengaruh berupa peningkatan kecepatan angin, akan tetapi juga memberikan penambahan beban angin pada sistem turbin angin. Beban angin pada difuser disumbang oleh selubung difuser dan struktur *flange*. Solusi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan merekayasa geometri dengan menambahkan lubang bukaan pada *flange* untuk menurunkan beban angin yang diterima oleh difuser. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak CFD untuk melihat pengaruh dari lubang bukaan pada beban angin dan kinerja dari difuser itu sendiri.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan difuser dengan tipe dan besar lubang bukaan yang sama ketika posisi lubang bukaan yang semakin mendekati ke bagian luar *flange* akan menghasilkan nilai beban angin dan kinerja yang cenderung semakin turun.

Model terbaik dari hasil penelitian ini menghasilkan pengurangan beban angin sebesar 4,52 % dan penambahan kecepatan sebesar 4,83 % relatif terhadap difuser acuan pada aliran bebas sebesar 5 m/s. Pengujian dengan aliran bebas yang semakin besar juga menghasilkan persen pengurangan beban dan persen penambahan yang secara praktis tetap yakni berkisar pada nilai 5 %.

**Kata kunci:** difuser, lubang bukaan *flange*, CFD, beban angin, kinerja difuser

Pembimbing Utama : Ir. Kutut Suryopratomo, MT., M.Sc.  
Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Sihana



## **Numerical analysis influence of geometry of the Flange Holes on Diffuser Against Wind Load**

by

Arfin Awwaludin

14/368750/TK/42580

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 6 July 2018

In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Power output of wind turbine is proportional to the cube of wind speed. A lot of work have already done in order to increase the power output of wind turbine. One of the way is by incrementing the inlet wind velocity on the turbine using a component called diffuser.

The use of diffuser in wind turbine could increase the wind velocity, but on the other hand it would also give the addition value to the wind load. Wind load on diffuser is donated by a veil structure and diffuser flange. The solution proposed in this research is manipulating the geometry of diffuser by adding opening hole in flange, thus the wind load on diffuser could be reduced. This research was done using CFD software to see the influence of the opening hole on wind load as well as the performance of the diffuser itself.

The results showed that for the same type and same opening hole size of the diffuser, the closer the hole position to the outer flange, the lower the wind load value would be. Thereby, the performance of diffuser was deteriorated.

Best model achieved from this research resulted in the wind load reduction of 4.52% and increase the velocity up to 4.83% compared to the reference diffuser applied on the free-flow, which is 5 m/s. Another test conducted with larger free-flow also gave a reduction and increment of 5% for wind load and velocity respectively.

**Keywords:** diffuser, flange hole opening, CFD, wind load, diffuser performance

Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, MT., M.Sc.

Co-supervisor : Dr.-Ing. Sihana