

## **Analisis Numerik Pengaruh Geometri Lubang Bukaannya Tetap Flange pada Difuser tipe Compact terhadap Beban Angin dan Kinerja Difuser**

Oleh

Bagas Antiko Ridho Mohammad

14/367401/TK/42500

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 27 Desember 2018 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Pemanfaatan energi angin di Indonesia masih terbilang cukup rendah. Salah satu penyebabnya adalah mayoritas turbin angin didesain untuk kecepatan angin rata-rata di atas kecepatan angin rata-rata di Indonesia. Salah satu solusi permasalahan tersebut adalah dengan meningkatkan kecepatan angin lokal yang dapat diwujudkan dengan struktur difuser. Konsep yang sedang berkembang adalah difuser tipe *compact*. Disisi lain, penambahan struktur difuser menyebabkan bertambahnya beban angin yang diterima sistem turbin angin, dimana 60% beban angin terjadi pada bagian tepian difuser (*flange*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lubang bukaan tetap *flange* pada difuser tipe *compact* terhadap beban angin dan kinerja difuser. Penelitian dilakukan secara numerik, menggunakan perangkat lunak *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Variabel yang divariasikan adalah besar dan posisi lubang bukaan pada *flange*. Terdapat 24 model uji. Penelitian ini secara umum memberikan kesimpulan bahwa penambahan geometri lubang bukaan tetap pada *flange* dapat menurunkan beban angin hingga 18% dengan resiko penurunan kinerja difuser hingga 1,5%. Model terbaik adalah model 24 dengan besar lubang 0,3D dan posisi terdekat lubang berjarak 1,894D dari sumbu *axis* ke arah radial yang menghasilkan penurunan beban angin sebesar 18% dan penurunan kinerja difuser sebesar 1%. Penurunan beban angin dan penurunan kinerja difuser pada model difuser dengan lubang bukaan tetap *flange* tidak dipengaruhi oleh kecepatan aliran bebas.

**Kata kunci:** Difuser, Turbin Angin, Beban Angin, CFD

Pembimbing Utama : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T

# **Numerical Analysis on Effect of Geometry of Fixed Hole Openings of Flange on Compact Type Diffuser against Wind Load and Diffuser Performance**

by

Bagas Antiko Ridho Mohammad

14/367401/TK/42500

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 27, 2018  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

## **ABSTRACT**

The utilization of wind energy in Indonesia is still fairly low. One reason is that the majority of wind turbines are designed for average wind speeds above the average wind speed in Indonesia. One solution to this problem is to increase local wind speed which can be realized with a diffuser structure. The developing concept is compact type diffuser. On the other hand, the addition of the diffuser structure causes an increase in wind load received by the wind turbine system, where 60% of the wind load occurs at the edges of the diffuser (flange).

This study aims to determine the effect of flange fixed opening holes on compact type diffuser on wind load and diffuser performance. The study was conducted numerically, using Computational Fluid Dynamics (CFD) software. The variable varied is the size and position of the opening hole in the flange. There are 24 test models. This study generally provides the conclusion that the addition of a fixed opening holes geometry to the flange can reduce wind loads by up to 18% with the risk of decreasing diffuser performance by up to 1.5%. The best model is the 24 model with  $0.3D$  hole size and the closest position of the hole is  $1,894D$  from the axis axis in the radial direction which results in a decrease in wind load by 18% and a decrease in diffuser performance by 1%. Decreasing the wind load and decreasing the diffuser performance on the diffuser model with the flange fixed opening hole are not affected by the free flow velocity.

**Keywords:** Diffuser, Wind Turbine, Wind Load, CFD

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

Co-supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T