



PENGARUH VARIASI PENEMPATAN POSISI LUBANG PADA *FLANGE* TERHADAP KINERJA *DIFFUSER*

Oleh

Yudha Trias Rusmana Merdeka

13/346731/TK/40593

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 09 Maret 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kecepatan angin rata-rata di Indonesia yang sebesar 3 m/s hingga 6 m/s menjadi salah satu faktor tidak optimalnya pemanfaatan energi angin di Indonesia, dikarenakan desain turbin angin lebih banyak diproduksi untuk kecepatan angin di atas kecepatan angin rata-rata di Indonesia. Penggunaan *diffuser* sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan kecepatan angin yang melewati turbin angin. *Diffuser* berperan dalam mengumpulkan dan mempercepat aliran angin yang melewati turbin angin.

Penambahan *diffuser* juga meningkatkan beban angin yang harus diterima oleh struktur sistem turbin angin. Jika beban angin yang diterima oleh struktur sistem turbin melebihi kemampuan struktur maka dapat menimbulkan kerusakan pada struktur turbin. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi pada *diffuser* dengan menambahkan lubang pada tepian *diffuser*. Pada penelitian analisis numerik pengaruh geometri lubang *flange diffuser* terhadap beban angin yang dilakukan oleh Arfin Awwaludin menunjukkan bahwa dengan memodifikasi *diffuser* dapat menurunkan beban angin sekaligus meningkatkan kinerja pada turbin angin. Tetapi, pada penelitian analisis pengaruh penambahan lubang pada tepian terhadap kinerja *diffuser* yang dilakukan oleh Gofindo Saputra Sitohang menunjukkan terjadi penurunan rasio pelipatan kecepatan angin. Dengan demikian, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan lubang pada *flange diffuser* dapat menjadi solusi pengurangan beban angin tetapi dapat menurunkan kinerja *diffuser*. Penelitian ini difokuskan untuk mengamati seberapa signifikan pengaruh penempatan posisi lubang pada *flange* terhadap rasio pelipatan kecepatan angin, terutama kecepatan angin lebih tinggi dari kecepatan angin pada penelitian yang telah dilakukan oleh Gofindo Saputra Sitohang.

Pengujian dilakukan dengan sumber angin yang berasal dari kipas angin, pada rentang kecepatan angin bebas 3,1 m/s sampai dengan 5 m/s. Berdasarkan hasil uji eksperimen, peletakan posisi lubang pada tepian *diffuser* dapat



menurunkan rata-rata rasio pelipatan kecepatan angin (U/U_o) dan konstan meningkat pada saat kecepatan angin bebas meningkat. *Diffuser* dengan jarak lubang dari selubung *diffuser* 0 cm; 1 cm dan 5 cm menghasilkan penurunan rata-rata U/U_o masing-masing sebesar 13%; 6% dan 17%.

Kata kunci: *diffuser*, penempatan posisi lubang, rasio pelipatan kecepatan angin, beban angin, *flanged*.

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.



THE VARIATION OF EFFECT POSITIONS HOLE ON THE FLANGE OF TO DIFFUSER PERFORMANCE

by

Yudha Trias Rusmana Merdeka

13/346731/TK/40593

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *Month Date, year*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of 09 Maret 2020
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The average wind speed of 3 m/s to 6 m/s in Indonesia becomes one factor that is not optimal use of wind energy in Indonesia, it caused by wind turbine design is produced more for wind speeds above the average wind speed in Indonesia. The use of diffuser as an effort to increase the speed of wind passing through a wind turbine. Diffuser has a role in collecting and accelerating the flow of wind that passes through the wind turbine. The augment of a diffuser also increases the wind load that must be accepted by the wind turbine system structure. If the wind load received by the turbine system structure exceeds capability of the structure it can cause damage to the turbine structure.

Therefore, a modification to the diffuser is made by adding a hole in the edge of diffuser. In numerical analysis, the geometry influenced the diffuser flange hole on the wind load conducted by Arfin Awwaludin shows that modifying the diffuser can reduce wind loads while increasing performance on wind turbine. However, in the analysis of the effect of holes addition on the edges of the diffuser performance conducted by Gofindo Saputra Sitohang showed a decrease in the ratio of multiplied wind speed. Therefore, previous studies have shown that adding holes to the flange diffuser can be a solution to reducing wind loads but can reduce diffuser performances. This study is focus on observing how significant the placement influence the hole position on the flange to the ratio of multiplied the wind speed, especially the wind speed is higher than the wind speed in the research conducted by Gofindo Saputra Sitohang.

The test done with wind sources originating from fan, in the range of free wind speeds of 3.1 m/s to 5 m/s. Based on the results of experimental tests, laying hole position on the edge of the diffuser can reduce the average of multiplied wind speed ratio (U / U_0) and constant increase when the free wind speed increases.



Diffuser with hole spacing from the diffuser cover 0 cm; 1 cm and 5 cm produce in an average decrease of U / U_0 by 13%; 6% and 17%.

Keywords: diffuser, placement hole position, wind speed enchament ratio, wind loads, flanged.

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

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.