

NUMERICAL STUDY OF GEOMETRY DESIGN OF TURBINE DIFFUSER WITH INLET SHROUD AND FLANGED ADDITION

by

Fariz Qashidi Putra
(12/329853/TK/39087)

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Physics Engineering
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 15, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

The diffuser is a technology which has the function of increase in wind velocity that flows into turbine rotor. This study focus on numerical study of designing diffuser applied to Horizontal Axis Wind Turbine. The diffuser is modified with inlet shroud and flanged addition supported with various opening angle of diffuser. This research aims to evaluate the amplification of flow velocity profile around several diffusers that has been engineered. The numerical study is conducted using Computational Fluid Dynamics software. The verification of numerical initial condition is validated by comparing the result of validation with experimental data available in the literature. Result shows that a 2,04 times wind velocity with 104,04% increase over the 4 m/s inlet velocity in the Design 9 which was built using radius and angle of inlet shroud, opening angle of diffuser and ratio of L/D are 7,5 cm, 40^0 , 8^0 and 1,5 respectively. As a result, horizontal wind turbine is usable even in area with low and fluctuate wind velocity.

Keywords—Horizontal Axis Wind Turbine; Diffuser; inlet shroud; flange; opening angle; CFD

Supervisor: Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Co-supervisor: Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

ANALISIS NUMERIK DESAIN GEOMETRI DIFUSER TURBIN DENGAN PENAMBAHAN SELUBUNG *INLET* DAN TEPIAN

oleh

Fariz Qashidi Putra

(12/329853/TK/39087)

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Juni 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Difuser merupakan teknologi yang dapat meningkatkan kecepatan angin yang menerpa rotor turbin. Penelitian ini fokus pada studi numerik pemodelan difuser yang digunakan untuk turbin angin bersumbu horizontal. Desain difuser dimodifikasi dengan penambahan lengkungan *inlet*, tepian dan sudut bukaan difuser. Penelitian ini bertujuan untuk menaksir profil amplifikasi kecepatan angin dari variasi lengkungan *inlet* dan sudut bukaan difuser untuk disusun kinerjanya dari beberapa difuser yang dirancang. Studi numerik disimulasikan menggunakan perangkat lunak CFD (*Computational Fluid Dynamics*). Verifikasi kondisi awal numerik divalidasi dengan cara membandingkan hasil simulasi validasi terhadap data eksperimen salah satu literatur. Hasil simulasi dan analisis diperoleh difuser terbaik dengan spesifikasi radius lengkungan *inlet*, sudut *inlet* serta sudut bukaan difuser secara berturut ialah 7,5 cm, 40⁰ dan 8⁰. Pada rasio L/D sebesar 1,5, diperoleh rasio peningkatan kecepatan angin di dalam difuser sebesar 2,04 kali kecepatan *freestream* atau 104,04% peningkatan. Dengan begitu, turbin angin dapat digunakan walau di area kecepatan angin rendah dan fluktuatif.

Kata kunci: turbin angin sumbu horizontal, difuser, selubung *inlet*, tepian, sudut bukaan, CFD.

Pembimbing Utama: Ir. Kutut Suryoprato, M.T., M.Sc.
Pembimbing Pendamping: Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.