

**KAJIAN NUMERIK PENGARUH PENEMPATAN KETINGGIAN DAN
KEDALAMAN PARTISI PADA LUBANG ASUPAN SEGALA ARAH
TERHADAP KINERJA MODIFIKASI DESAIN INVELOX**

oleh

Muhammad Zahid Fakhri

12/333606/TK/39953

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 November 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sumber daya energi angin yang melimpah di Indonesia masih minim pemanfaatan dan pengelolannya. Karakteristik angin yang memiliki kecepatan yang rendah menjadi faktor utama yang menghambat perkembangan Pembangkit Listrik Energi Bayu (PLTB) hampir di seluruh daerah di Indonesia. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi masalah kecepatan angin yang rendah dan salah satunya adalah dengan cara mempercepat kecepatan angin. INVELOX adalah salah satu peranti berjenis *ducted wind turbine* yang dapat mempercepat kecepatan angin dan menangkap angin dari segala arah. INVELOX terdiri dari komponen *omnidirectional intake*, *pipe carrying*, dan *venturi* yang disusun berbentuk seperti huruf L. Kendala yang dihadapi adalah peningkatan kecepatan angin yang relatif tidak tetap terhadap perubahan arah datang angin.

Penelitian ini memodifikasi desain INVELOX agar peningkatan kecepatan angin yang dihasilkan menjadi lebih independen terhadap arah datang angin. Penelitian ini juga mengkaji secara numeris pengaruh penempatan ketinggian dan kedalaman partisi pada bagian lubang asupan segala arah. Modifikasi desain INVELOX menyebabkan penurunan rasio peningkatan kecepatan angin sebesar 27,8%. Hasil dari penelitian menunjukkan penempatan ketinggian INVELOX terbaik adalah 20 ft dari permukaan tanah dan rasio kedalaman partisi terbaik sebesar 0,25. Kedua nilai tersebut menghasilkan rasio peningkatan kecepatan angin sebesar 1,795. Kemudian modifikasi gabungan menghasilkan rasio peningkatan kecepatan mencapai 2,00 untuk berbagai variasi kecepatan aliran udara bebas.

Kata kunci: INVELOX, Angin, Kajian Numerik, *Computational Fluid Dynamic*, Partisi, Peningkatan Kecepatan.

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

Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Sihana

NUMERICAL STUDY OF EFFECT OF HEIGHT PLACEMENT AND DEPTH PARTITION ON OMNIDIRECTIONAL INTAKE TOWARD MODIFICATIONS OF INVELOX DESIGN PERFORMANCE

by

Muhammad Zahid Fakhri

12/333606/TK/39953

Submitted to Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 29, 2016

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

ABSTRACT

Indonesia has an abundance of wind energy resources but still lacking on the utilization and management. A characteristic of low wind speed is the main factor that hinders the development of wind power plants (PLTB) in almost all regions in Indonesia. Several studies have been done to overcome the problem of low wind speeds and one of them is to accelerate the speed of the wind. INVELOX is one type of ducted wind turbine that can accelerate the speed of the wind and catch the wind from any direction. INVELOX shaped like the letter L that has a component such as intake, pipe carrying and venturi. The challenge is the increase of wind speed which relatively changes as wind direction come changed.

This study modifies INVELOX design so that enhance the independence of wind speed increase against the direction of the wind coming. These research also study numerically the effect of height placement and depth partition on omnidirectional intake. Modification on INVELOX design resulted decrement of wind speed ratio by 27.8%. Final result of this research showed the best placement INVELOX elevation is 20 ft from ground level and depth of the best partition ratio of 0.25. Both of these values result a rate increase of wind speed by 1.795. Then the combined modification resulted in increased speed ratio reached 2.00 for a wide variety of wind speed.

Keywords: INVELOX, Wind Speed, Numerical Study, Computational Fluid Dynamic, Partition, Speed Ratio.

Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Co-Supervisor : Dr.-Ing. Sihana