

## **KAJIAN NUMERIK PENGARUH VARIASI RASIO CELAH CORONG DAN PANJANG CORONG TERHADAP KINERJA DESAIN INOVATIF PENAMBAH KECEPATAN ANGIN**

Oleh  
Theodorus Tio Wibowo  
12/333364/TK/39741

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 Juni 2016  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Kecepatan angin yang rendah merupakan salah satu tantangan energi angin di beberapa negara. Desain inovatif penambah kecepatan angin merupakan salah satu solusi dari tantangan tersebut. Penambah kecepatan angin ini menggunakan prinsip penyempitan di mana kecepatan akan meningkat pada daerah yang lebih sempit. Desain inovatif penambah kecepatan angin ini memiliki keunikan karena turbin angin dipasang dekat dengan permukaan tanah. Keunikan tersebut dapat mengurangi biaya pemasangan, perawatan serta dapat mengurangi kemungkinan kerusakan yang disebabkan karena petir. Walaupun demikian, desain penambah kecepatan angin ini memerlukan lahan yang luas sehingga dibutuhkan kinerja yang optimal.

Kinerja penambah kecepatan angin yang optimal dapat diperoleh dengan memvariasikan geometri dan mengamati kecepatan angin pada bagian penyempitan. Penelitian yang dilakukan adalah memvariasikan rasio geometri celah corong dan panjang corong dengan menggunakan COMSOL Multiphysics 5.0 dan ANSYS 16.2. Proses validasi yang dilakukan dalam penelitian ini menghasilkan bahwa desain inovatif penambah kecepatan angin dengan pemodelan aliran fluida turbulen k-epsilon menggunakan COMSOL Multiphysics 5.0 dan ANSYS 16.2 adalah valid. Variasi panjang corong yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan pelipatan kecepatan angin sampai 2,26 menggunakan COMSOL Multiphysics 5.0 dan ANSYS 16.2. Hasil dari penelitian ini lebih baik dari desain yang sudah ada. Desain yang sudah ada menghasilkan pelipatan kecepatan angin 1,86. Rasio celah corong dan panjang corong optimal menghasilkan desain 21,5% lebih baik dari yang sudah ada.

Kata kunci: Kajian numerik, Energi Terbarukan, Turbin Angin, Kecepatan Angin Rendah, Pelipatan Kecepatan, CFD.

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

## **NUMERICAL STUDY OF THE INFLUENCE VARIATION RATIO OF GAP FUNNEL AND LENGTH FUNNEL ON THE PERFORMANCE OF INNOVATIVE DESIGN WIND SPEED ENHANCER**

By  
Theodorus Tio Wibowo  
12/333364/TK/39741

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June 30, 2016  
In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Low wind speeds is one of the challenges of wind energy in several countries. The innovative design of wind speed enhancer is one solution of those challenges. The wind speed enhancer using the principle of constriction where the speed will be increased at a narrower area. The innovative design wind speed enhancer is unique because of the wind turbines installed close to the ground surface. The uniqueness can reduce the cost of installation, maintenance, and can reduce the possibility of damage caused by lightning. Nevertheless, the design wind speed enhancer requires a large area so that it takes its optimal performance.

The optimal performance of wind speed enhancer can be obtained by varying the geometry and observed wind speeds at the constriction. This Research is varying the gap of the funnel using COMSOL Multiphysics 5.0 and ANSYS 16.2. The validation process is performed in this study suggest that the innovative design wind speed enhancer with turbulent fluid flow using the k-epsilon model in COMSOL Multiphysics 5.0 and ANSYS 16.2 is valid. Length of the funnel variation conducted in this study resulted that multiplying wind speeds up to 2.26 using COMSOL Multiphysics 5.0 and ANSYS 16.2. The result of this study is better than existing design. The existing design obtained the wind speed at venturi 1.86 faster than wind speed at environment. The Result of variation of length funnel is 21.5% better than existing design

**Keywords:** Numerical Study, Renewable Energy, Wind Turbine, Low Wind Speed, Multiplying Velocity, CFD.

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