

**UJI EKSPERIMENTAL PENGARUH PANJANG DAN SUDUT *DIFFUSER* TURBIN ANGIN SKALA MIKRO TERHADAP FAKTOR PELIPATAN KECEPATAN ANGIN**

Oleh

Christine Ayu Puteri Novita Onggo

15/378766/TK/42708

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal .....  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Turbin angin skala mikro memiliki diameter kurang dari 10 cm sehingga mengakibatkan Bilangan Reynolds ( $Re$ ) bernilai kecil. Bilangan Reynolds yang kecil akan mempengaruhi derajat penurunan koefisien gaya angkat dan peningkatan koefisien daya hambat. Hal ini menyebabkan kinerja turbin angin menjadi kurang efisien serta daya keluaran yang dihasilkan kurang optimal. Penambahan *diffuser* dibutuhkan untuk meningkatkan kecepatan angin ke turbin. Hasil penelitian sebelumnya mengenai geometri panjang dan sudut dari *diffuser* pada turbin angin skala mikro menggunakan analisis numerik menunjukkan bahwa hasil uji terbaik terdapat pada panjang *diffuser* 8,5 kali diameter ( $8,5D$ ) dan sudut bukaan *diffuser*  $4^\circ$  mampu menghasilkan faktor pelipatan kecepatan angin 2,98 kali pada kecepatan angin 5 m/s. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji validasi menggunakan uji eksperimental terhadap penelitian sebelumnya yang menggunakan analisis numerik pada pengaruh perubahan sudut dan panjang *diffuser* turbin angin skala mikro terhadap faktor pelipatan kecepatan angin ( $U/U_o$ ). Penelitian ini menggunakan 8 *diffuser* model uji sesuai dengan hasil uji pada penelitian sebelumnya. Pada *diffuser* model 1, 2, 5, dan 6 dengan panjang *diffuser* dan diameter ( $L/D$ ) adalah 2,5 dan 4,5 terdapat kesesuaian hasil uji antara penelitian dengan analisis numerik dan uji eksperimental, sedangkan pada *diffuser* model 3, 4, 5, dan 8 dengan panjang *diffuser* dan diameter ( $L/D$ ) adalah 6,5 dan 8,5 menunjukan hasil uji pada penelitian dengan analisis numerik memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan uji eksperimental.

**Kata kunci:** *Diffuser*, Turbin Angin Skala Mikro, Panjang *diffuser*, Faktor pelipatan kecepatan angin.

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

Pembimbing Pendamping : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

**EXPERIMENTAL TEST ON EFFECT OF *DIFFUSER* LENGTH AND  
ANGLE ON MICRO SCALE TURBINE AGAINST WIND SPEED  
ENHANCEMENT FACTORS**

by

Christine Ayu Puteri Novita Onggo

15/378766/TK/42708

Submitted to the Departement 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  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Microscale wind turbines that have a diameter less than 10 cm will produce small Reynolds Numbers (Re). The small Reynolds number will affect the decrease in the lift coefficient and the increase in the drag coefficient. These cause the performance of the wind turbine to be less efficient, and the resulting output power is less than optimal. Therefore, a diffuser should be added to increase wind speed to the turbine. Previous studies on the effect of length and angle geometry of the diffuser on a micro-scale wind turbine using numerical analysis predicts that the best test results were found at a diffuser length 8.5 times in diameter ( $8.5D$ ) and the diffuser opening angle  $4^\circ$  was able to produce a factor of folding wind speed 2.98 times at a wind speed of 5 m/s. This study aims to conduct validation test using an experimental test upon previous research that uses numerical analysis on the effect of changes in the angle and length of the micro-scale wind turbine diffuser to the factor of folding wind speed ( $U/U_0$ ). This study uses eight diffuser test models identical to the models that is used in previous studies. The diffuser model number 1, 2, 5, and 6 with diffuser length to diameter ratio ( $L/D$ ) 2.5 and 4.5 show an agreement between numerical model analysis and experimental tests. On the other hand, the diffuser model number 3, 4, 5, and 8 with diffuser length to diameter ratio ( $L/D$ ) 6.5 and 8.5 produce numerical analysis that predicts better performance than the experimental tests shown.

**Keywords:** Diffuser, micro scale wind turbine, diffuser length, wind speed enhancement factor.

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

Co-supevisor : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.