

**PENGUJIAN KINERJA SIRIP BIONIK PADA AEROFOIL SG6043  
UNTUK MENGATASI KELEMAHAN AEROFOIL SG6043 DALAM  
MENGHADAPI LAJU ANGIN RENDAH MENGGUNAKAN SIMULASI  
NUMERIK**

Rafly Rayyaan Prawiratama

18/428673/TK/47175

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 5 Oktober 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Energi bayu menjadi salah satu pilihan utama pembangkitan energi listrik terbarukan, namun turbin angin yang tersedia di pasar hanya cocok untuk laju angin tinggi, sedangkan laju angin rata-rata di Indonesia tergolong rendah. Salah satu solusi terhadap tantangan tersebut adalah dengan mengubah bentuk *aerofoil* dengan menambahkan jumlah sirip pada *aerofoil*.

Penelitian dilakukan secara numerik untuk mendapatkan nilai  $C_L$ ,  $C_D$ , dan  $L/D$  dari *aerofoil* bersirip dan bersih. Nilai  $C_L$ ,  $C_D$ , dan  $L/D$  kemudian dibandingkan antara *aerofoil* bersih dan *aerofoil* bersirip. Konfigurasi sirip mengikuti desain oleh Hao et al. dengan *domain* mengacu pada penelitian Ahmed et al. Penelitian dilakukan pada bilangan Reynolds 20.000 hingga 200.000.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sirip bionik dapat mengubah karakteristik dari *aerofoil* SG6043 dengan meningkatkan nilai  $L/D$  maksimum dan mendatarkan puncak  $L/D$ . Aplikasi sirip bionik memiliki keterbatasan pada bilangan Reynolds lebih dari 50.000 dikarenakan perubahan nilai  $L/D$  bersifat marginal. Aplikasi sirip bionik pada bilangan Reynolds lebih dari 50.000 hanya sebatas memindahkan puncak nilai  $L/D$  sehingga terjadi pada sudut serang yang lebih besar.

**Kata kunci:** *Aerofoil* SG6043, Aerodinamis, Bionik, CFD, Koefisien gaya angkat, Koefisien gaya hambat, Sirip

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.



**PERFORMANCE TESTING OF BIONIC AEROFOIL APPLICATION IN  
SG6043 AEROFOIL TO OVERCOME SG6043 AEROFOIL WEAKNESS  
IN DEALING WITH LOW-SPEED WIND USING NUMERICAL  
SIMULATION**

Rafly Rayyaan Prawiratama

18/428673/TK/47175

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *October 5<sup>th</sup>, 2022*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Wind energy has become one of the main choices for renewable energy production. However, the common wind turbine is designed mainly for high wind speed. This design is not suitable for most of region in Indonesia as it is a low wind speed region. One of the solutions to overcome that problem is to change the shape of the aerofoil by adding a flap.

This study was done numerically to obtain the  $C_L$ ,  $C_D$ , and  $L/D$  values of both the flapped aerofoil and clean aerofoil. The values are then compared between the two aerofoil configurations. The flap configuration followed the design made by Hao et al. with the computational domain based on the domain created by Ahmed et al. This study was conducted at Reynolds number 20.000 to 200.000.

The results showed that the application of a bionic flap on SG6043 aerofoil was able to change the characteristics of SG6043 *aerofoil* by increasing the maximum  $L/D$  values and flattening the  $L/D$  peaks. The flap application however only produces marginal improvement on maximum  $L/D$  values at Reynolds number higher than 50.000. The flap application only moved the angle-of-attack of peak  $L/D$  to a higher number.

**Keywords:** SG6043 Aerofoil, Aerodynamic, Bionic, CFD, Lift Coefficient, Drag Coefficient, Flap

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

Co-supervisor : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

