

# STUDI KARAKTERISTIK SEPARASI ALIRAN 3D PADA BIDANG TUMPU AIRFOIL ASIMETRI BRITISH 9C7/22.5C50 DENGAN PENAMBAHAN FORWARD FACING STEP TURBULATOR (FFST)

## ABSTRAK

Nama : Ika Nur Jannah  
NRP : 2112202007  
Departemen : Teknik Mesin, FTI ITS  
Pembimbing : Prof. Dr. Ing. Herman Sasongko  
Co-Pembimbing : Dr. Ir. Heru Mirmanto. M.T

Fenomena separasi aliran 3D merupakan bentuk kerugian aliran yang tidak bisa dihindari pada kompresor aksial. Terjadinya separasi aliran 3D pada kompresor aksial akibat adanya interaksi antara lapisan batas sudu (*blade boundary layer*) dengan lapisan batas *casing* atau lapisan batas *hub* (*casing-hub boundary layer*) yang terletak pada bidang tumpu. Separasi aliran ini menyebabkan terjadinya penyumbatan aliran (*blockage effect*) dan menurunkan tekanan pada kompresor. Horlock dan Lakshminarayana menyebutkan kerugian akibat aliran 3D menyumbang sebesar 50% dari total kerugian hidrolis pada kompresor aksial, sementara kerugian energi akibat gesekan pada dinding *annulus* dan separasi 2D pada profile sebesar 30% dan 20%. Dengan demikian salah satu usaha untuk meningkatkan efisiensi dari kompresor aksial dapat dilakukan dengan cara mengurangi kerugian akibat separasi aliran 3D.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dan numerik untuk mengkaji aliran melintasi pada bidang tumpu airfoil asimetri British 9C7/22.5C50 akibat penambahan *forward facing step turbulator* (FFST) dan tanpa FFST dengan variasi *angle of attack*  $0^{\circ}$ ,  $8^{\circ}$ ,  $12^{\circ}$ ,  $14^{\circ}$  dan  $16^{\circ}$ . Eksperimen dilakukan untuk menganalisa OFV yang terjadi pada bidang tumpu airfoil asimetri akibat penambahan FFST dan tanpa FFST pada *wind tunnel* dengan Reynolds number  $1.64 \times 10^5$ . Simulasi numerik menggunakan *software* Fluent 6.3.26 dengan model viscous standart k-epsilon.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dengan penambahan FFST dapat meningkatkan intensitas turbulensi di daerah dekat dinding, *attachment line* tidak terinduksi oleh *horseshoe vortex* sehingga aliran lebih mampu mengikuti kontur bodi, akibatnya *curling flow* lebih lemah dan *wake* lebih sempit serta *blockage* (*energy loss*) dapat di reduksi. Reduksi *energy loss* yang paling efektif pada *angle of attack*  $8^{\circ}$  sebesar 7,36 %.

Kata kunci : separasi aliran 3D, *forward facing step turbulator* (FFST), airfoil asimetri 9C7/22.5C50