

The enhancement of internal blade tip cap cooling of gas turbine blade = Peningkatan performa pendinginan pada bagian dalam ujung lekungan bilah kipas gas turbin

Tommy Harza Putra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20402085&lokasi=lokal>

Abstrak

Studi eksperimen ini membandingkan performa perpindahan panas dari bermacam design augmentasi dan menemukan karakteristik pergerakan fluida diatas dinding permukaan lekukan kipas turbin. Untuk menreplikasi ujung lekukan didalam kipas turbin, sebuah model eksperimen dengan lekukan tajam 180derajat telah dibuat. Dalam eksperimen ini Particle Image Velocimetry(PIV) di letakan disamping dasar dinding lekukan augmentasi untuk mendapatkan dinamika fluida diatas permukaan dinding lekukan model eksperimen. Sebelum eksperimen dilakukan, metode lain untuk menganalisa permorma perpindahan panas didalam lekukan kipas juga telah dilakukan. Dengan hampir semua eksperimen serupa menggunakan korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold yang berdasarkan hidrolik diameter, korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold yang berdsarkan posisi sepanjang permukaan lekukan dipergunakan untuk memberikan pandangan yang lebih baik untuk menganalisa pergerakan fluida diatas dinding lekukan kipas turbin. Studi korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold adalah berdasarkan hasil eksperimen yang dibuat oleh Wang dan rekan-rekan(2013) yang dipublikasikan pada artikel berjudul An Experimental Study of Heat Transfer In a U-Bend Duct With and Without Ribs[1] dan Ronald S. Bunker (20080 dipublikasikan pada artikel berjudul The Augmentation of Internal Blade Tip-Cap Cooling by Arrays of Shaped Pins[2]. Berfokus pada observasi perpindahan panas didalam lekukan saluran menggunakan Liquid Crystal Technique. Dengan didapatkannya temperature dan koefisien perpindahan panas pada dinding, informasi yang signifikan pada karakteristik perpindahan panas didalam pergerakan fluida pada lekukan dapat ditemukan Pada fase selanjutnya dalam studi ekperimen, dinamika fluida dari bermacam permukaan lekukan dengan berbeda tinggi, bentuk dan pengaturan telah didapatkan oleh Particle Image Velocimetry dan kemudian dianalisa dalam bentuk korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold yang berdasarkan posisi sepanjang permukaan dinding lekukan. Studi eksperimen ini membandingkan performa perpindahan panas dari bermacam design augmentasi dan menemukan karakteristik pergerakan fluida diatas dinding permukaan lekukan kipas turbin. Untuk menreplikasi ujung lekukan didalam kipas turbin, sebuah model eksperimen dengan lekukan tajam 180derajat telah dibuat. Dalam eksperimen ini Particle Image Velocimetry(PIV) di letakan disamping dasar dinding lekukan augmentasi untuk mendapatkan dinamika fluida diatas permukaan dinding lekukan model eksperimen. Sebelum eksperimen dilakukan, metode lain untuk menganalisa permorma perpindahan panas didalam lekukan kipas juga telah dilakukan. Dengan hampir semua eksperimen serupa menggunakan korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold yang berdasarkan hidrolik diameter, korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold yang berdsarkan posisi sepanjang permukaan lekukan dipergunakan untuk memberikan pandangan yang lebih baik untuk menganalisa pergerakan fluida diatas dinding lekukan kipas turbin. Studi korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold adalah berdasarkan hasil eksperimen yang dibuat oleh Wang dan rekan-rekan(2013) yang dipublikasikan pada artikel berjudul An Experimental Study of Heat Transfer In a U-Bend Duct With and Without Ribs[1] dan Ronald S. Bunker (20080 dipublikasikan pada artikel berjudul The Augmentation of Internal Blade Tip-Cap Cooling by Arrays of Shaped Pins[2]. Berfokus pada

observasi perpindahan panas didalam lekukan saluran menggunakan Liquid Crystal Technique. Dengan didapaknya temperature dan koefisien perpindahan panas pada dinding, informasi yang signifikan pada karakteristik perpindahan panas didalam pergerakan fluida pada lekukan dapat ditemukan Pada fase selanjutnya dalam studi eksperimen, dinamika fluida dari bermacam permukaan lekukan dengan berbeda tinggi, bentuk dan pengaturan telah didapatkan oleh Particle Image Velocimetry dan kemudian dianalisa dalam bentuk korelasi angka Nusselt dengan angka Reynold yang berdasarkan posisi sepanjang permukaan dinding lekukan. Dengan harapan informasi yang didapatkan dari eksperimen ini dapat memberikan penjelasan yang lebih untuk karakteristik pergerakan fluida dan juga untuk mendesain augmentasi ujung lekukan turbin yang lebih baik. This thesis report concludes the experimental study conducted to identifies the fluid flow characteristic over the tip wall surface of a turbine blade, it provide the background of the conceptual line and key elements on the enhancement of internal blade tip cap cooling of gas turbine blade. Divided into 3 main parts; the augmentation techniques contains information about the recent development and literature review relevant to the research, the experimental study to simulate the fluid dynamics inside the U-bend model, and finally the analysis of the results on how the fluid dynamics correlate to the heat transfer performance and relevant CFD model The experimental model simulates the turning channel flow effect using a testing frame with U- bend turn and aluminum foam heat sink augmented to the base of the model to emulate the enhancement on the tip-wall surface of a turbine blade. In the experiment the impingement flow and secondary flow of the model are obtained using the Particle Image Velocimetry(PIV) After the experiment several results from relevant literature were also analysed and compared regarding the heat transfer performance of various design of tip cap augmentations. It is concluded from the literature review, that the heat transfer performance along tip-wall of various augmentation designs shown similar heat transfer profiles, these heat transfer data later analysed using the Nusselts number (Nu) to Reynolds number (Re) correlation calculation model to gives a better perspective on how to analyse the fluid flow characteristics on the tip wall surface of a turbine blade tip-cap.