

Simulasi proses pendinginan blade pada turbin gas dengan metode blowing = Simulation of blade cooling process in gas turbine using blowing method

Zainal Abidin Al Jufri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411255&lokasi=lokal>

Abstrak

Saat ini kebutuhan listrik semakin meningkat sehingga berbagai macam inovasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satunya dengan meningkatkan kapasitas listrik yang dihasilkan oleh turbin gas. Untuk meningkatkan kapasitas listrik yang dihasilkan perlu dilakukan peningkatan suhu masukan turbin. Akan tetapi peningkatan suhu masukan turbin dapat merusak material blade. Untuk mencegah terjadinya kerusakan dilakukan proses pendinginan dengan metode blowing. Dengan teknologi ini diharapkan turbin dapat menerima masukan dengan suhu tinggi yaitu 1800°C tanpa merusak material blade sehingga listrik dengan kapasitas tinggi dapat dicapai. Proses blowing dilakukan dengan mengalirkan udara pendingin ke permukaan blade dengan suhu 177°C melalui lubang pendingin yang berbentuk spanwise. Pada proses ini akan terbentuk interface antara aliran udara pendingin dan aliran utama karena adanya perbedaan kecepatan. Peristiwa ini disimulasikan untuk menjaga suhu permukaan blade dari batas ketahanan material yaitu 640°C . Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak Computational Fluid Dynamic (CFD) yaitu COMSOL Multiphysics. Dari simulasi diperoleh rasio blowing yang optimum yaitu pada $M = 0,6$ dengan empat lubang pendingin dengan jenis spanwise. Posisi lubang pendingin untuk sisi cekung ditempatkan pada koordinat $x = 0$ dan $0,113$. Sedangkan untuk sisi cembung ditempatkan pada koordinat $x = 0$ dan $0,0858$. Dengan konfigurasi ini suhu keseluruhan permukaan blade berada di bawah 640°C .

<hr>Today the demand for electricity is increasing so that various innovations made to meet those needs. One of them is by increasing the capacity of the electricity generated by gas turbines. To increase the capacity of electricity is necessary to increase the temperature of the turbine inlet. However, the increase in temperature can damage turbine blade material. To prevent the occurrence of the damage, blowing method is used to cooling the blade surface. With this technology is expected turbine can accept input at high temperature of 1800°C without damaging the blade material so that electricity with high capacity can be achieved. Blowing process is carried out by flowing cool air into the blade surface with a temperature of 177°C through coolant holes. In this process will form the interface between the cooling air flow and the main flow caused by any difference in velocity. This phenomena are simulated to maintain the surface temperature of the blade below the material endurance limit is 640°C . Simulations performed using software Computational Fluid Dynamic (CFD) is COMSOL Multiphysics. From the simulations obtained optimum blowing ratio is at $M = 0.6$ with four cooling holes with a kind spanwise. The position of cooling hole for concave side is placed at coordinates $x = 0$ and $0,113$. As for the convex side is placed at coordinates $x = 0$ and 0.0858 . With this configuration the overall temperature of the surface of the blade is under 640°C .