

Analisis sensitivitas turbulensi aliran pada kanal bahan bakar PWR berbasis CFD

Endiah Puji Hastuti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20435908&lokasi=lokal>

Abstrak

Turbulensi aliran pendingin pada proses perpindahan panas berfungsi untuk meningkatkan nilai koefisien perpindahan panas, tidak terkecuali aliran dalam kanal bahan bakar. Program CFD (CFD=computational fluid dynamics), FLUENT adalah program komputasi berbasis elemen hingga (finite element) yang mampu memprediksi dan menganalisis fenomena dinamika aliran fluida secara teliti. Program perhitungan CFD dipilih dalam penelitian ini karena selain akurat juga dapat memberikan visualisasi dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk memahami karakteristik perpindahan panas, massa dan momentum dari dinding rod bahan bakar ke pendingin secara visual, pada medan temperatur, medan tekanan, dan medan energi kinetika pendingin, sebagai fungsi dinamika aliran di dalam kanal, pada kondisi tunak dan transien. Analisis dinamika aliran pada kanal bahan bakar PWR berbasis CFD dilakukan dengan menggunakan sampel data reaktor PWR dengan daya 1000 MWe dengan susunan bahan bakar 17x17. Untuk menguji sensitivitas persamaan aliran yang sesuai dengan model aliran turbulen pada kanal bahan bakar dilakukan pemodelan dengan menggunakan persamaan k-omega (-), k-epsilon (-), dan Reynold stress model (RSM). Pada analisis sensitivitas aliran turbulen di dalam kanal digunakan model mesh hexahedral dengan memilih tiga geometri sel yang masing masing berukuran 0,5 mm; 0,2 mm dan 0,15 mm. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada analisis kondisi tunak (steady state), terdapat hasil yang mirip pada model turbulen - standard dan - standard. Pengujian terhadap kriteria Dittus Boelter untuk bilangan Nusselt menunjukkan bahwa model Reynold stress model (RSM) direkomendasikan. Analisis sensitivitas terhadap geometri mesh antara sel yang berukuran 0,5 mm, 0,2 mm dan 0,15 mm, menunjukkan bahwa geometri sel sebesar 0,5 mm telah mencukupi. Aliran turbulen berkembang penuh telah tercapai pada model LES dan DES, meskipun hanya dalam waktu singkat (3 s), model LES memerlukan waktu komputasi yang sangat lama dan membutuhkan memori yang besar.