

INTISARI

Roket cair memanfaatkan energi termal yang dihasilkan oleh proses pembakaran dalam *engine* untuk menghasilkan gaya dorong. Sebagian energi termal tersebut berubah menjadi *heat loss* yang dapat menaikkan temperatur dinding hingga ke tingkat terjadinya kerusakan material. Hal ini membuat aplikasi pendinginan pada *engine* roket cair menjadi sangat penting. Sistem yang banyak digunakan adalah pendinginan regeneratif. Untuk menurunkan temperatur dinding ruang bakar, pendinginan regeneratif diaplikasikan dengan mengalirkan cairan propelan (bahan bakar ataupun oksidator) melalui saluran di sekeliling ruang bakar. Pada saluran tersebut propelan menyerap kalor dari dinding sehingga temperatur dinding menurun sedangkan temperatur propelan naik yang meningkatkan entalpi serta performa secara keseluruhan.

Analisa dibangun dengan simulasi secara numeris menggunakan *software* CFD komersial pada bagian-bagian utama *engine* roket. Sebagai model digunakan *engine* roket cair RCX300H buatan LAPAN yang menggunakan propelan berupa kerosin dan asam nitrat. *Engine* tersebut dirancang untuk tekanan maksimum 30 atm dan menghasilkan gaya dorong maksimum sebesar 300 kgf. Simulasi meliputi aliran kerosin disekitar *engine* sebagai fluida pendingin dalam sistem pendinginan regeneratif dan aliran gas hasil pembakaran sebagai *heat source*. Dimensi dan properti material diasumsikan konstan. Studi difokuskan untuk menyelidiki distribusi temperatur pada dinding dan aliran kerosin kemudian dianalisa bagian-bagian yang kritis.

Hasil simulasi menunjukkan distribusi temperatur pada *engine*. Data-data mengenai laju kalor, fluks kalor, juga dianalisis untuk melengkapi studi. Hasil simulasi menunjukkan temperatur dinding tertinggi terletak pada nosel di bagian *throat*. Proses pendinginan yang optimal, ditunjukkan dengan temperatur dinding yang rendah, dapat dicapai dengan memberikan kecepatan aliran yang tinggi. Hal itu dapat dicapai dengan mempersempit luas permukaan penampang saluran atau memperbesar debit massa pendingin. Daerah kritis pada desain yang ada sekarang terletak pada daerah *exit*, sedang pada desain yang menggunakan saluran pendingin di nosel terletak pada daerah *throat*.

Kata kunci: pendinginan, regeneratif, simulasi numerik, *engine*, roket, RCX300H.