

INTISARI

Perkembangan teknologi perpindahan panas sering melibatkan sirip sebagai media penghantar panas karena kemampuannya dalam meningkatkan laju aliran panas. Pada saluran penukar panas, sirip biasa dipasang pada bagian luar permukaan pipa. Penelitian ini bertujuan membandingkan panas yang dilepas keluar saluran pada pipa segiempat bersirip di bagian dalamnya dengan pipa segiempat tanpa sirip dari waktu ke waktu, serta mengetahui pengaruh harga koefisien konveksi dalam saluran h_D terhadap efektivitas saluran.

Benda uji pertama adalah model pipa segiempat bersirip dalam dengan dimensi $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$, ketebalan 4 mm , sepanjang 1 meter . Sirip berdimensi $4 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ terletak pada tiap sisi dalam saluran. Benda uji kedua adalah pipa dengan dimensi yang sama namun tanpa sirip di dalamnya. Dengan $\Delta x = 1 \text{ mm}$. Saluran berbahan aluminium, fluida panas mengalir di dalam saluran dengan $h_D = 200 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, fluida dingin di luar saluran dengan $h_L = 200 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$. Mula-mula pipa bersuhu $= T_i$, secara tiba-tiba dikondisikan dalam lingkungan dengan suhu fluida dalam $= T_f$ dan suhu fluida luar $= T_\infty$. Sifat-sifat bahan seperti massa jenis (ρ), panas jenis (c) dan konduktivitas termal (k) diasumsikan seragam (tidak merupakan fungsi posisi) dan tetap (tidak berubah terhadap waktu). Benda tidak mengalami perubahan bentuk dan volume selama proses berlangsung. Perpindahan panas konduksi yang terjadi di dalam sirip berlangsung dalam 2 arah yaitu x dan y . Tidak terdapat pembangkitan energi pada pipa. Nilai h_D dan h_L tetap dan merata. Suhu fluida di dalam dan di luar saluran nilainya tetap (T_f dan T_∞ tetap) dan seragam. Metode yang digunakan adalah metode beda hingga cara eksplisit, yang dipermudah perhitungan dengan membagi benda uji menjadi $1/8$ bagian. Penyelesaian dengan membandingkan panas yang dilepas saluran bersirip terhadap saluran tanpa sirip dari waktu ke waktu dengan variasi pengkondisian harga h_D saja, h_L saja, dan bahan saja terhadap kondisi standar, juga membuktikan pengaruh variasi harga h_D terhadap efektivitas saluran.

Diperoleh kesimpulan bahwa besar laju perpindahan panas pada saluran bersirip lebih besar harganya daripada saluran tanpa sirip. Pada saat tunak untuk kondisi awal, $h_D = 50 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, $h_D = 500 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, $h_L = 50 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, $h_L = 500 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$, pipa bahan *besi murni*, pipa bahan *tembaga*, Q_{fin}^n berturut-turut $1897,2 \text{ watt/m}$, $1239,1 \text{ watt/m}$, $2122,4 \text{ watt/m}$, $552,1 \text{ watt/m}$, $3697,2 \text{ watt/m}$, $1859,8 \text{ watt/m}$, $1907,7 \text{ watt/m}$, sedangkan Q_{nofin}^n berturut-turut $1035,1 \text{ watt/m}$, $388,9 \text{ watt/m}$, $1551,3 \text{ watt/m}$, $444,4 \text{ watt/m}$, $1410,8 \text{ watt/m}$, $1030,8 \text{ watt/m}$, $1036,3 \text{ watt/m}$. Efektivitas saluran akan semakin turun seiring bertambahnya harga h_D . Saat $t = 180 \text{ detik}$, efektivitas saluran menurun sesuai dengan pendekatan persamaan $\varepsilon = 2\text{E-}08(h_D)^4 - 7\text{E-}06(h_D)^3 - 0,060(h_D) + 4,755$ untuk rentang $h_D = 10 - 100 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ dan $\varepsilon = 11,93(h_D)^{-0,35}$ untuk rentang $h_D = 100 - 500 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.