

## INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara efisiensi dengan  $Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$  dan perbandingan antara efektivitas dengan  $Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$  dari sirip berlubang dua dan tak berlubang tiga dimensi untuk keadaan tak tunak.

Benda uji pertama berupa sirip berlubang dua, terbuat dari aluminium, dengan ukuran sirip 10,8 cm x 6,3 cm x 0,6 cm. Dengan  $\Delta x = \Delta z = 0,9$  cm dan  $\Delta y = 0,3$  cm. Untuk mempermudah perhitungan maka benda uji dibagi menjadi  $\frac{1}{4}$  bagian, sehingga terdapat 104 elemen kecil/node/volume kontrol (52 node pada lapisan a dan lapisan b). Volume kontrol ini sudah mewakili sirip secara keseluruhan. Setiap volume kontrolnya mempunyai ukuran tertentu sesuai dengan posisinya. Lubang berukuran  $3\Delta x \times 3\Delta z$  berada pada  $2\Delta x$  dan  $2\Delta z$  dari node 1a. Sirip dikondisikan memiliki suhu awal ( $T_i$ ) sama dengan suhu dasar ( $T_b$ ). Sirip tersebut dikondisikan pada lingkungan dengan suhu  $T_\infty$  dan nilai koefisien perpindahan kalor konveksi  $h$ . Sifat-sifat bahan seperti massa jenis ( $\rho$ ), kalor jenis ( $c$ ) dan konduktivitas termal ( $k$ ) diasumsikan seragam (tidak merupakan fungsi posisi) dan tetap (tidak berubah terhadap waktu), atau nilai difusivitas termal bahan ( $\alpha$ ) tetap. Benda tidak mengalami perubahan bentuk dan volume selama proses berlangsung. Perpindahan kalor konduksi yang terjadi di dalam sirip berlangsung dalam 3 arah yaitu  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ . Tidak terdapat pembangkitan energi di dalam sirip. Nilai koefisien perpindahan kalor konveksi di sekitar sirip tetap dan merata. Suhu fluida disekitar sirip nilainya tetap ( $T_\infty$  tetap) dan seragam. Benda uji kedua berupa sirip tak berlubang, bahan dan ukuran sama dengan sirip berlubang dua. Untuk mempermudah perhitungan maka benda uji juga dibagi menjadi  $\frac{1}{4}$  bagian, sehingga terdapat 112 elemen kecil/node/volume kontrol (56 node pada lapisan a dan lapisan b). Asumsi yang digunakan sama dengan sirip berlubang dua.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa efisiensi sirip tak berlubang lebih besar daripada sirip berlubang dua pada nilai  $h$  rendah, bila harga  $h$  tinggi saat

keadaan mendekati tunak efisiensi sirip berlubang dua lebih besar dibanding sirip tak berlubang dengan  $Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$  dan waktu yang sama. Jika nilai  $h$  (koefisien konveksi) besar, maka sirip malah dapat mengakibatkan berkurangnya perpindahan kalor, karena jika  $h$  besar maka suhu pada sirip juga akan besar karena distribusi suhu menjadi lebih cepat tunak (tidak berubah terhadap waktu) dibandingkan dengan  $h$  yang kecil. Hal ini juga dikarenakan tahanan konduksi merupakan halangan yang lebih besar terhadap aliran kalor, dibandingkan tahanan konveksinya (Holman, 1997, hal. 46). Persamaan hubungan antara efisiensi dengan  $Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$  pada waktu 16,935 detik adalah  $\eta = -0,138x^6 + 2,488x^5 - 17,34x^4 + 57,59x^3 - 83,74x^2 + 8,653x + 99,69$  (untuk sirip berlubang dua) dan  $\eta = -0,090x^6 + 1,755x^5 - 13,23x^4 + 47,57x^3 - 74,85x^2 + 8,287x + 99,7$  (untuk sirip tak berlubang), dengan  $x = Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$ . Efektivitas sirip tak berlubang lebih besar daripada sirip berlubang, jika nilai  $Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$  sama dan pada waktu yang sama. Persamaan hubungan antara efektivitas dengan  $Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$  pada waktu 16,935 detik adalah  $\varepsilon = -0,028x^6 + 0,514x^5 - 3,586x^4 + 11,90x^3 - 17,30x^2 + 1,788x + 20,60$  (untuk sirip berlubang dua) dan  $\varepsilon = -0,021x^6 + 0,406x^5 - 3,063x^4 + 11,01x^3 - 17,33x^2 + 1,917x + 23,09$  (untuk sirip tak berlubang), dengan  $x = Lc^{3/2} (h/k.Am)^{1/2}$ .