

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah a) membuat program komputasi untuk menentukan laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip berpenampang kapsul yang berubah terhadap posisi dan nilai konduktivitas termal yang berubah terhadap suhu kasus 1 dimensi pada keadaan tak tunak, b) mengetahui pengaruh koefisien perpindahan kalor konveksi ( $h$ ) terhadap laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip berpenampang kapsul yang berubah terhadap posisi dan nilai konduktivitas termal yang berubah terhadap suhu kasus 1 dimensi pada keadaan tak tunak, c) mengetahui pengaruh jenis material terhadap laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip berpenampang kapsul yang berubah terhadap posisi dan nilai konduktivitas termal yang berubah terhadap suhu kasus 1 dimensi pada keadaan tak tunak, d) mengetahui pengaruh sudut kemiringan sirip terhadap laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip berpenampang kapsul yang berubah terhadap posisi dan nilai konduktivitas termal ( $k$ ) material yang berubah terhadap suhu kasus 1 dimensi pada keadaan tak tunak, dan e) mendapatkan hubungan antara efisiensi dengan  $\xi$  ( $\xi$ ) pada keadaan tunak.

Perhitungan distribusi kalor pada penelitian dilakukan dengan menggunakan metode komputasi, dengan metode beda hingga cara eksplisit. Sirip mempunyai massa jenis ( $\rho$ ) dan kalor jenis ( $c$ ) yang diasumsikan tidak berubah. Suhu dasar sirip,  $T_b = 100^\circ\text{C}$  dan dipertahankan tetap dari waktu ke waktu, pada saat  $t = 0$  s, suhu awal di setiap volume kontrol merata sebesar  $T = T_i = 100^\circ\text{C}$ , dan suhu fluida diasumsikan  $30^\circ\text{C}$ . Variasi dari penelitian adalah nilai koefisien perpindahan kalor konveksi ( $h$ ), material bahan sirip, dan sudut kemiringan sirip.

Hasil penelitian terhadap sirip dengan penampang kapsul yang luasnya berubah terhadap posisi dan nilai konduktivitas termalnya berubah terhadap suhu adalah a) program komputasi dengan metode beda-hingga cara eksplisit berhasil dibuat dan diterapkan untuk menentukan laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip. b) semakin besar koefisien perpindahan konveksi ( $h$ ) yang diberikan ke sirip, maka laju aliran kalornya akan semakin besar, namun efisiensi dan efektivitasnya justru semakin kecil. c) pada keadaan tak tunak, massa jenis ( $\rho$ ), kalor jenis ( $c$ ), dan konduktivitas termal material, ketiganya memberikan pengaruh untuk menentukan laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas. Namun pada keadaan tunak, semakin besar nilai konduktivitas termal bahan material, maka semakin besar laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitasnya. d) semakin besar sudut kemiringan sirip, maka laju aliran kalornya semakin kecil, dan efisiensinya semakin tinggi, sedangkan efektivitasnya dari waktu ke waktu hingga mencapai keadaan tunak semakin kecil. e) pada keadaan tunak, perbandingan efisiensi dengan  $\xi$  ( $\xi$ ) dari sirip berpenampang kapsul berubah terhadap posisi dan nilai konduktivitas berubah terhadap suhu memiliki tren atau pola yang hampir sama dengan perbandingan efisiensi dengan  $\xi$  ( $\xi$ ) pada literatur.

Kata kunci : efektivitas sirip, efisiensi sirip, perpindahan kalor, tak tunak, beda-hingga

## ABSTRACT

The purpose of this research are to a) create a programme to determine the value of heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin and the thermal conductivity as a function of temperature in one dimensional case of unsteady state condition, b) determine the effect of heat transfer coefficient on heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin and the thermal conductivity as a function of temperature in one dimensional case of unsteady state condition, c) determine the effect of fin's materials on heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin and the thermal conductivity as a function of temperature in one dimensional case of unsteady state condition, d) determine the effect of fin's oblique angle on heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin and the thermal conductivity as a function of temperature in one dimensional case of unsteady state condition, and e) obtain the comparison between the efficiency and  $\xi$  ( $\xi$ ) in steady state condition.

The calculation of heat distributions in this experiment was completely done by computational method through numerical simulation, with finite-difference method. The material of the fin have density ( $\rho$ ) and specific heat ( $c$ ) which are assumed uniform and unchange towards the temperature. The temperature of fin's base,  $T_b = 100^\circ\text{C}$  and remained unchange as the time goes by. When  $t = 0$  s, the initial temperature in every volume control of fin is assumed uniform, which is  $T = T_i = 100^\circ\text{C}$ , and the air temperature around the fin are assumed uniform,  $30^\circ\text{C}$ . Variations that used in this experiment are heat transfer coefficient, fin's materials, and fin's oblique angle.

The result from this experiment which is capsule drop-shaped fin and the thermal conductivity as a function of temperature are a) the higher heat transfer coefficient, then the value of heat transfer also become higher, but the efficiency as well as effectiveness of the fin become lower. b) in unsteady state condition, density ( $\rho$ ), specific heat, and materials's thermal conductivity, each parameters give the same impact to determine heat transfers, efficiency, and effectiveness. Nevertheless, in steady state condition, the higher materials's thermal conductivity, then the higher heat transfers, efficiency, and effectiveness of the fin c) the higher fin's oblique angle, then the higher the fin's efficiency, whereas heat transfers and effectiveness, both explain a downward trends. d) in steady state condition, the comparison between efficiency and the value of  $\xi$  ( $\xi$ ) in drop-shaped capsule fin and the thermal conductivity as a function of temperature have a similar trend with the comparison between efficiency and the value of  $\xi$  ( $\xi$ ) in literature.

Key words : finite-difference, fin's effectiveness, fin's effectivity, heat transfer, unsteady state