

ABSTRAK

Sirip merupakan piranti yang sangat penting dalam proses kerja suatu mesin. Sirip berfungsi sebagai media pelepas kalor atau media pendingin pada mesin yang bekerja dengan cara memperbesar luasan suatu mesin. Dengan luasan mesin yang semakin besar, maka perpindahan panas yang terjadi pun semakin cepat. Tujuan dari penelitian ini adalah a) Mengetahui pengaruh panjang sisi dua dasar penampang sirip terhadap distribusi suhu, laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip untuk kasus 1 dimensi, keadaan tak tunak dengan luas penampang kapsul yang berubah terhadap posisi. b) Mengetahui pengaruh sudut kemiringan sirip terhadap distribusi suhu, laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip untuk kasus 1 dimensi, keadaan tak tunak dengan luas penampang kapsul yang berubah terhadap posisi. c) Mengetahui pengaruh jenis material bahan sirip terhadap distribusi suhu, laju aliran kalor, efisiensi, dan efektivitas sirip untuk kasus 1 dimensi, keadaan tak tunak dengan luas penampang kapsul yang berubah terhadap posisi.

Perhitungan distribusi suhu pada penelitian dilakukan dengan menggunakan metode komputasi, dengan metode beda cara hingga eksplisit. Sirip mempunyai massa jenis ρ , konduktivitas termal bahan k , dan kalor jenis c yang diasumsikan homogen dan tidak berubah terhadap suhu. Suhu dasar sirip, $T_b = 100^\circ\text{C}$ dan dipertahankan tetap dari waktu ke waktu, pada saat $t=0$, suhu awal disetiap volume kontrol merata sebesar $T=T_i=100^\circ\text{C}$, dan suhu fluida diasumsikan 30°C . Variasi dari penelitian ini adalah panjang sisi dua dasar penampang sirip, sudut kemiringan sirip, dan material bahan sirip.

Hasil penelitian terhadap sirip dengan penampang kapsul yang luasnya berubah terhadap posisi adalah a) Semakin besar panjang sisi dua dasar sirip, maka laju aliran kalornya akan semakin besar, namun efisiensi dan efektivitasnya semakin rendah. b) Semakin besar sudut kemiringan suatu sirip, maka laju aliran kalornya akan semakin kecil, dan nilai efisiensi pada awal-awal lebih rendah dibandingkan sirip dengan sudut kemiringan kecil, namun seiring berjalannya waktu hingga keadaan tunak nilai efisiensinya justru semakin tinggi, sedangkan nilai efektivitasnya dari waktu ke waktu hingga mencapai keadaan tunak semakin kecil. c) Semakin besar difusivitas termal suatu bahan, maka laju aliran kalor yang didapat sirip semakin besar pula. Selain nilai laju aliran kalor yang semakin besar, semakin besar difusivitas termal suatu bahan juga akan menghasilkan nilai efisiensi dan efektivitas yang semakin besar pula.

Kata kunci : perpindahan kalor, sirip, distribusi suhu

ABSTRACT

Fin is one of the most important device in a machine. Fin serves as a media release heat or cooling medium and also Fin can extend the surface of the machine, so machine can cooling down faster than before while it make some works. If the machine's surface extended, the heat transfer can occur faster than before. The purposes of this experiment are : a) Determine the effect of fin's two base length on heat distributions, heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin in one dimensional case and in unsteady state condition. b) Determine the effect of fin's oblique angle on heat distributions, heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin in one dimensional case and in unsteady state condition. c) Determine the effect of fin's materials on heat distributions, heat transfers, efficiency, and effectiveness in drop-shaped capsule fin in one dimensional case and in unsteady state condition.

The calculation of heat distributions in this experiment was done by computational method and numerical simulation, with finite-difference method. Fin's material have density ρ , thermal conductivity k , and specific heat c which are considered uniform and unchanging from time to time. The temperature of fin's base, $T_b = 100^\circ\text{C}$ and remained unchanging as the time goes by. At $t=0$ s, the initial temperature in every control volume of fin are considered uniform, which are $T=T_i$, while the temperature of air around the fin is fixed at $T_\infty = 30^\circ\text{C}$. Variations used in this experiment are fin's two base length, fin's oblique angle, and fin's materials.

The experiment of this rectangular drop-shaped fin gave the exact results :a) the longer fin's base length, the higher heat transfers but the efficiency and effectiveness of the fin become lower. b) the higher fin's oblique angle, the higher the fin's efficiency, while heat transfers and effectiveness of the fin shows decreased trends. c) the higher the thermal difusivity of fin's materials, the value of heat transfer, efficiency, and effectiveness of the fin shows increased trends.

Key words : heat transfer, fin, heat distributions.