

INTISARI

Thermal Management merupakan salah satu kunci penting dalam menjaga sebuah sistem termal supaya bisa berkerja dengan baik. Untuk mencegah *overheating*, sebuah sistem pendinginan merupakan suatu proses yang kehadirannya bersifat mutlak dalam *thermal management*. Metode pendinginan yang praktis dan paling umum dikenal adalah dengan menggunakan konveksi paksa dengan fluida kerja udara. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan *heat transfer coefficient* (HTC), *pressure drop* dan fenomena aliran udara dengan konveksi paksa pada struktur geometri *fins rectangular* dan *trapezoidal*.

Variabel bebas yang telah diuji adalah kecepatan angin, pengaruh struktur *fins* dan *gap* dari *fins* setiap variasi fluks kalor terhadap nilai *pressure drop*, HTC, dan fenomena aliran udara. Fluks kalor dihasilkan oleh *heater block* yang diatur menggunakan AC *Voltage Regulator*. Kecepatan angin terbaca oleh *hot wire anemometer* dan ditarik masuk ke dalam *test section chamber* menggunakan kipas. RPM kipas diatur oleh DC *dimmer switch*. Hasil perpindahan kalor nilai *heat transfer coefficient* dan *pressure drop* telah dibandingkan dan dianalisis. Fenomena dari aliran udara terlihat dari sisi transparan samping *test chamber* menggunakan kamera makro, dan telah dibandingkan pengaruhnya terhadap variabel fluks massa, kecepatan udara, dan geometri *fins*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kecepatan udara, struktur dan *gap fins* berpengaruh terhadap nilai koefisien perpindahan kalor dan nilai *pressure drop*. *Trapezoidal fins* dengan *gap* 1,5 mm pada kecepatan udara pada 7 m/s menghasilkan nilai HTC rata-rata tertinggi yaitu 863,57 W/m².K. Penelitian menggunakan rasio perbandingan antara HTC dan *pressure drop* untuk mengetahui jenis *fins* yang memiliki performa perpindahan kalor tertinggi dan *pressure drop* yang dihasilkan serendah mungkin. Rasio perbandingan terbaik diperoleh dari *rectangular fins gap* 1,5 mm dengan persentase sebesar 1,01 untuk kecepatan udara 4 m/s. Pada keseluruhan data pengujian visualisasi fenomena aliran udara, tidak ditemukan perubahan pola aliran udara pada setiap variasi fluks massa, struktur dan *gap fins*. Kecepatan udara saat 7 m/s memiliki pengaruh yang signifikan dalam terjadinya perubahan pola aliran udara.

Kata Kunci : Sistem Pendinginan, Konveksi Paksa Udara, Koefisien Perpindahan Kalor, Kanal Horizontal, Struktur *Fins*, Manajemen Termal.

ABSTRACT

Thermal Management is one of the important keys in maintaining a thermal system so that it can work properly. To prevent overheating, a cooling system is a process whose presence is absolute in thermal management. The practical and most commonly known cooling method is to use forced convection with an air working fluid. The purpose of this study was to determine the heat transfer coefficient (HTC), pressure drop and the phenomenon of airflow with forced convection on rectangular and trapezoidal fins geometry structures.

The independent variables that have been tested are wind speed, the influence of the fin structure and the gap of the fins for each variation of the heat flux on the pressure drop, HTC, and airflow phenomena. The heat flux generated by the heater block is regulated using an AC Voltage Regulator. The wind speed is read by the hot wire anemometer and drawn into the test section chamber using a fan. The fan RPM is regulated by a DC dimmer switch. The results of heat transfer values of heat transfer coefficient and pressure drop have been compared and analyzed. The phenomenon of air flow is seen from the transparent side of the test chamber using a macro camera, and its effect has been compared on the variables of mass flux, air velocity, and fin geometry.

The results showed that variations in air velocity, structure and gap fins affect the value of the heat transfer coefficient and the value of the pressure drop. Trapezoidal fins with a gap of 1.5 mm at an air speed of 7 m/s resulted in the highest average HTC value of 863.57 W/m².K. This study uses a comparison ratio between HTC and pressure drop to determine the type of fins that has the highest heat transfer performance and the lowest possible pressure drop. The best comparison ratio is obtained from the rectangular fins gap of 1.5 mm with a percentage of 1.01 for an air velocity of 4 m/s. In the overall test data for visualization of airflow phenomena, no changes in airflow patterns were found for any variations in mass flux, structure and gap fins. Air velocity at 7 m/s has a significant effect on changes in airflow patterns.

Keywords: Cooling System, Forced Air Convection, Heat Transfer Coefficient, Horizontal Channel, Fins Structure, Thermal Management.