

INTISARI

Sistem pendinginan merupakan hal yang penting dalam suatu alat atau sistem yang dibuat. Suatu sistem tentunya memiliki suhu kerja optimal yang sudah ditentukan. Dengan kata lain, sebuah sistem yang dibuat harus memiliki *thermal management* agar suhu kerja sistem tersebut berada pada kondisi yang optimal. Banyak metode pendinginan yang sudah dirancang dan digunakan dalam sistem manajemen termal, namun metode yang paling mungkin digunakan dalam semua kondisi adalah konveksi paksa dengan fluida udara. Pada penelitian ini, *square pin fins* diuji untuk mengetahui nilai *heat transfer coefficient* (h) dan *pressure drop* yang dihasilkan.

Pada penelitian konveksi paksa, variasi *heater* dari 35 W hingga 70 W dengan interval 5 W digunakan pada *fins* berbahan dasar alumunium dengan variasi *fins gap* 1 mm dan 1,5 mm. *Base fins* dengan ukuran 81 mm × 59 mm diletakkan pada *test section channel*. Fluida kerja yang digunakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah udara pada kondisi 1 bar dan temperatur 25 °C. Variasi kecepatan diatur pada 1 m/s, 4 m/s, dan 7 m/s.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *fins gap* mempengaruhi nilai koefisien perpindahan kalo konveksi (h). Studi ini membuktikan semakin besar *fins gap*, nilai koefisien perpindahan kalor konveksi semakin tinggi. Nilai h terbaik sebesar 482,18 W/m²·K pada *fins gap* 1,5 mm saat kecepatan fluida 7 m/s. Pada kecepatan yang sama, nilai h dari *fins gap* 1 mm adalah 477,26 W/m²·K. Untuk *pressure drop*, nilai tertinggi didapatkan oleh *fins gap* 1 mm pada kecepatan 7 m/s yaitu 45 Pa dan nilai terendah didapatkan oleh *fins gap* 1,5 mm pada kecepatan 1 m/s sebesar 40 Pa. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *square pin fins* dengan *gap* 1,5 mm lebih baik dibandingkan dengan *gap* 1 mm.

Kata Kunci: Sistem pendinginan, Manajemen Termal, Konveksi Paksa, Koefisien Perpindahan Kalor, *Square Pin Fins*, *Fins Gap*.

ABSTRACT

Cooling system is an important aspect of any device or system. Every system has an optimal operating temperature that has been predetermined. In other words, a well-designed system should incorporate thermal management to maintain the system's temperature within optimal conditions. Numerous cooling methods have been devised and utilized in thermal management systems, but the most viable method under various conditions is forced convection with air as the fluid medium. In this research, square pin fins were tested to determine the heat transfer coefficient (h) and the resulting pressure drop.

In the study of forced convection, a range of heaters from 35 W to 70 W with a 5 W interval was utilized on aluminum-based square pin fins with gap variations of 1 mm and 1.5 mm. The base fins, measuring 81 mm \times 59 mm, were positioned in the test section channel. The working fluid employed in this research was air, operating at a pressure of 1 bar and a temperature of 25 °C. Velocity variations were adjusted to 1 m/s, 4 m/s, and 7 m/s.

The research findings reveal that the fins gap has a significant influence on the convective heat transfer coefficient (h). This study provides evidence that an increasing fins gap leads to a higher convective heat transfer coefficient. The optimal value of h was determined to be 482.18 W/m²·K for a fins gap of 1.5 mm at a fluid velocity of 7 m/s. At the same velocity, the h value for a fins gap of 1 mm was 477.26 W/m²·K. In terms of pressure drop, the highest value was recorded for a fins gap of 1 mm at a velocity of 7 m/s, which amounted to 45 Pa, while the lowest value was obtained for a fins gap of 1.5 mm at a velocity of 1 m/s, measuring 40 Pa. These results lead to the conclusion that square pin fins with a gap of 1.5 mm exhibit superior performance compared to a gap of 1 mm.

Keywords: Cooling System Thermal Management, Forced Convection, Heat Transfer Coefficient, Square Pin Fins, Fins Gap.