

INTISARI

Perkembangan teknologi di berbagai bidang menjadikan alat – alat elektronik dengan teknologi tinggi sebagai kebutuhan primer terutama pada bidang industri. Teknologi elektronik pada bidang industri dituntut untuk dapat menghasilkan performa yang tinggi, tetapi juga harus diikuti dengan ukuran yang kecil. Semakin tinggi performa yang dihasilkan berarti menghasilkan kalor yang lebih banyak juga, maka perlu teknologi pendingin yang dapat menyerap kalor lebih banyak dengan luasan yang kecil, dengan kata lain dapat mengakomodasi fluks kalor yang tinggi. Salah satu solusi terbaik untuk masalah tersebut adalah penggunaan sistem pendinginan *pool boiling* dengan struktur *pin fins*.

Dalam studi ini dilakukan perancangan dan analisis pengaruh struktur permukaan *pin fins* terhadap performa perpindahan kalor pada *pool boiling*. Tinjauan utama untuk mengetahui performa perpindahan kalor pada *pool boiling* adalah nilai fluks kalor dan *critical heat flux* (CHF). Pada studi ini dilakukan analisis perhitungan menggunakan struktur *pin fins* dengan profil *circular* dan *cone* yang memiliki variasi jarak dari 0,5 mm – 1 mm dan tinggi dari 0,5 mm – 1 mm, serta dilakukan analisis untuk meninjau pengaruh fluida pada metode *pool boiling* dengan fluida kerja FC-72 dan HFE-7100.

Hasil studi menunjukkan bahwa dengan adanya struktur *pin fins*, dapat meningkatkan performa perpindahan kalor hingga 15,24% dan nilai CHF hingga 75,6% dibandingkan permukaan rata. *Pin fins* yang memiliki jarak kecil dan ketinggian lebih besar, seperti pada desain C (0,5-1) dapat meningkatkan performa perpindahan kalor hingga 2,53% dibandingkan desain C (1-1). Bentuk profil *cone* dapat meningkatkan nilai HTC sebesar 8% dibandingkan bentuk profil *circular*. Dengan struktur permukaan yang sama, fluida kerja FC-72 dapat menghasilkan CHF 7,18% lebih tinggi dan diameter gelembung 13,06% lebih kecil dibandingkan HFE-7100.

Kata Kunci: *pool boiling*, pendidihan nukleasi, koefisien perpindahan kalor, struktur permukaan, *pin fins*, fluks kalor, fluks kalor kritikal

ABSTRACT

Technology developments in various sector made electronic devices with high technology become a primary need, especially in the industrial sector. Electronic technology in industrial sector is required to be able to produce high performance, while also must followed by a smaller size. The higher the performance means it produces more heat, so it needs a cooling technology that can absorb more heat with a smaller area, in other words, it can accommodate a high heat flux. One of the best solutions to this problem is the use of pool boiling cooling system with pin fins structure.

In this study was conducted design and analysis the effect of structured surface of pin fins for heat transfer performance of pool boiling. The main review to determine heat transfer performance of pool boiling are the value of heat flux and critical heat flux (CHF). In this study, analysis was conducted using structure pin fins circular and cone profile with varying gap from 0,5 mm – 1 mm, height from 0,5 – 1 mm, and analysis for the effect of working fluids on pool boiling method using FC-72 and HFE-7100.

The result showed that with the presence of pin fins structure can heat transfer performance by 15,24% and CHF up to 75,6% compared to plain surface. Pin fins with smaller gap and greater height, such as in the design C (0,5-1) can increase the heat transfer performance by 2,53% over the design C (1-1). The cone profil can increase the HTC value by 8% compared to circular profile. With the same structured surface, FC-72 can produce 7,18% higher CHF and 13,06% smaller bubble diameter compared to HFE-7100.

Kata Kunci: *pool boiling, nucleate boiling, heat transfer coefficient, extended surface, structured surface, pin fins, heat flux, critical heat flux*