

INTISARI

Seiring berjalannya waktu dan perkembangan waktu, dibutuhkan system pendingin yang semakin canggih dalam berbagai bidang seperti perangkat elektronik. Metode pendinginan yang dapat secara signifikan melakukan perpindahan panas ditunjukkan dengan nilai HTC yang tinggi. Perpindahan kalor perangkat elektronik dapat diukur dengan tinggi rendahnya nilai *heat flux*. *Heat flux* sangat berperan dalam efisiensi daya suatu perangkat elektronik. Salah satu dari metode pendinginan yang melibatkan perubahan fasa pada fluida kerja adalah *pool boiling*. Penelitian dilakukan dengan menambahkan agitasi getaran akustik dengan variasi jarak *stinger* dari permukaan benda uji untuk mengetahui pengaruh yang diberikan terhadap *heat flux* dan HTC dari perangkat *pool boiling*.

Penelitian dilakukan dengan variasi jarak *stinger* dari permukaan benda uji yang dihasilkan *vibration speaker* yaitu jarak *stinger* 1 cm, 2 cm, dan 3 cm dari permukaan benda uji dan tanpa getaran. Eksperimen ini menggunakan tembaga berbentuk silinder konis dengan diameter 30 mm pada permukaannya sebagai benda uji. Rezim *nucleate boiling* dan kondisi *subcooled boiling* dengan temperatur fluida yang dipertahankan pada 40 °C dijadikan sebagai variabel tetap penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan getaran akustik pada fluida kerja *Pool boiling* meningkatkan nilai fluks kalor dan HTC. Semakin dekat jarak *stinger* ke permukaan benda uji, semakin mempercepat pelepasan gelembung pada permukaan benda uji ke fluida kerja atau *free surface*. Pada pengujian variasi jarak *stinger* 1 cm dari permukaan benda uji merupakan variasi dengan pelepasan gelembung ke fluida kerja atau *free surface* tercepat daripada variasi penelitian lainnya. Pada nilai *excess temperature* 15 °C, didapatkan nilai fluks kalor (*heat flux*) pada pengujian jarak *stinger* 1 cm dari permukaan benda uji merupakan variasi dengan nilai *heat flux* dengan 504,335 kW/m² tertinggi daripada variasi penelitian lainnya. Nilai *heat transfer coefficient* (HTC) pada *excess temperature* 6 °C sampai dengan 15 °C, variasi jarak *stinger* 1 cm dari permukaan benda uji memiliki nilai *heat transfer coefficient* (HTC) yang relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan variasi lainnya.

Kata Kunci: *Pool boiling*, HTC, Fluks kalor, *Stinger*, Getaran Akustik.

ABSTRACT

As time progresses and technological advancements continue, the demand for more sophisticated cooling systems in various fields, such as electronic devices, becomes essential. Cooling methods capable of significantly transferring heat are characterized by high Heat Transfer Coefficient (HTC) values. The heat transfer of electronic devices can be measured by the magnitude of heat flux. Heat flux plays a crucial role in the power efficiency of electronic devices. One cooling method involving phase change in the working fluid is pool boiling. This research investigates the impact of acoustic vibration agitation with variations in stinger distance from the test surface on the heat flux and HTC in pool boiling devices.

The study involves varying the stinger distance from the test surface, induced by acoustic vibration from a speaker, at distances of 1 cm, 2 cm, and 3 cm, as well as without vibration. A cylindrical-conical-shaped copper with a 30 mm diameter is used as the test surface. Nucleate boiling regime and subcooled boiling conditions are maintained as constant variables with a fluid temperature held at 40 °C.

The research findings reveal that the addition of acoustic vibration to the working fluid in pool boiling enhances heat flux and HTC. Closer stinger distances to the test surface accelerate the release of bubbles onto the working fluid or free surface. The 1 cm stinger distance variation exhibits the fastest bubble release compared to other experimental variations. At an excess temperature of 15 °C, the heat flux value for the 1 cm stinger distance is the highest among all variations, reaching 504.335 kW/m². Additionally, the Heat Transfer Coefficient (HTC) for the 1 cm stinger distance variation shows relatively higher values compared to other variations in the excess temperature range of 6 °C to 15 °C.

Keywords: Pool Boiling, HTC, Heat flux, Stinger, Acoustic Vibration.