

INTISARI

Perkembangan teknologi elektronik saat ini sangat pesat, dengan tren menuju performa tinggi dan ukuran minimalis. Akibatnya, perangkat elektronik menghasilkan panas berlebih yang dapat menurunkan performa dan usia pemakaian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasilitas eksperimen *pool boiling* guna pengembangan sistem pendingin lanjut yang dapat digunakan untuk menentukan *heat transfer coefficient* (HTC) dan *critical heat flux* (CHF) dari material yang diuji. Diharapkan fasilitas ini dapat mendukung riset dalam mengatasi masalah panas berlebih pada perangkat elektronik.

Penelitian ini diawali dengan studi literatur terhadap fenomena *pool boiling* dan berbagai fasilitas eksperimen *pool boiling* untuk sistem pendingin. Penelitian ini menggunakan tembaga permukaan halus dengan variasi daya pemanas dan fluida uji referensi untuk mengkalkulasi desain fasilitas eksperimen *pool boiling* pada tahap awal. Tahapan metodologi meliputi: (1) Tahapan Perancangan *Boiling Chamber*, (2) Tahapan Perancangan *Condenser*, (3) Tahapan Perhitungan Daya Minimum Pompa Kondensor, dan diakhiri dengan (4) Tahapan Pembuatan Fasilitas Eksperimen *Pool Boiling*.

Fasilitas eksperimen yang dirancang ini mendapatkan *output* dimensi *boiling chamber* sebesar 11.5 cm x 11.5 cm x 17 cm dengan tinggi fluida kerja dibatasi pada 7 cm dari permukaan chamber. Kondensor didesain dengan luas permukaan 140.1 cm² menggunakan air sebagai fluida kerja, dan pompa Nagasaki NA-2203-1 digunakan untuk mengalirkan air dari reservoir ke kondensor. Dengan penggunaan fasilitas ini, diharapkan penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk menguji *heat transfer coefficient* (HTC) dan *critical heat flux* (CHF) pada berbagai material dan sudut orientasi yang bervariasi. Sistem ini juga memungkinkan pengumpulan data visualisasi secara lebih efektif, mendukung riset yang lebih mendalam dalam manajemen termal perangkat elektronik.

Kata kunci : fenomena pendidihan, manajemen termal, manufaktur, pendinginan dua fasa, *pool boiling*.

ABSTRACT

The development of electronic technology is currently very rapid, trending towards high performance and minimal size. Consequently, electronic devices generate excess heat, which can reduce performance and lifespan. This research aims to design a pool boiling experimental facility for the development of advanced cooling systems that can be used to determine the heat transfer coefficient and critical heat flux of the tested materials. This facility is expected to support research in addressing excess heat issues in electronic devices.

The research began with a literature review on pool boiling phenomena and various pool boiling experimental facilities for cooling systems. This research uses smooth copper surfaces with varying heating power and reference test fluids to calculate the design of the pool boiling experimental facility in the initial stage. The methodology stages include: (1) Boiling Chamber Design Stage, (2) Condenser Design Stage, (3) Minimum Pump Power Calculation Stage, and (4) Pool Boiling Experimental Facility Construction Stage.

The designed experimental facility resulted in a boiling chamber with dimensions of 11.5 cm x 11.5 cm x 17 cm, with the working fluid height limited to 7 cm from the chamber surface. The condenser was designed with a surface area of 140.1 cm² using water as the working fluid, and the Nagasaki NA-2203-1 pump was used to circulate water from the reservoir to the condenser. With the use of this facility, further research is expected to be conducted to test the heat transfer coefficient (HTC) and critical heat flux (CHF) on various materials and orientation angles. This system also allows for more effective visual data collection, supporting more in-depth research in thermal management of electronic devices.

Keywords : boiling phenomena, thermal management, manufacturing, two-phase cooling, pool boiling.