

INTISARI

Perkembangan teknologi pada berbagai industri khususnya yang memproduksi perangkat elektronik berpengaruh besar pada kemajuan dunia. Performa komponen elektronik yang semakin cepat justru berbanding terbalik dengan ukurannya yang semakin mengecil karena kemajuan teknologi manufaktur sehingga biaya produksi dapat direduksi. Hal ini menyebabkan permasalahan pada sulitnya manajemen termal yang perlu didukung oleh sistem pendingin dua fasa. Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasilitas eksperimen *pool boiling* untuk sistem pendingin dua fasa. Fasilitas eksperimen ini dapat digunakan untuk penelitian nilai *heat transfer coefficient* dan *critical heat flux* pada berbagai macam fluida kerja serta melihat pengaruh berbagai material evaporator pada fenomena pendidihan. Penelitian ini diharapkan dapat menjawab tantangan manajemen termal lanjut.

Perancangan fasilitas eksperimen *pool boiling* dibagi menjadi empat komponen utama, yaitu *heating base*, *boiling chamber*, *condenser*, dan komponen-komponen elektronik. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan volume minimum *boiling chamber* dan luas minimum *condenser* berdasarkan kalor yang disuplai oleh *heater* serta berbagai fluida kerja yang digunakan pada penelitian ini. Penentuan volume minimum *boiling chamber* untuk menghindari *dry-out* dan menyesuaikan dengan material yang akan diujikan. Sementara itu, penentuan luas minimum *condenser* untuk menjaga agar fluida kerja bisa dijaga pada suhu saturasinya.

Pada penelitian ini, *heater* yang digunakan jenis *cartridge heater* dengan daya sebesar 300 W serta fluida kerja yang digunakan antara lain air, FC-72, *ethylene glycol*, dan HFE 7100. *Heating base* memiliki dimensi 100 (P) × 100 (L) × 70 (T). *Boiling chamber* dirancang dengan volume 549,2 cm³. *Condenser* berbahan pipa tembaga berdiameter 3 mm dengan fluida pendingin air dan dirancang memiliki luas permukaan 140,1 cm².

Kata kunci : pendidihan statis, fluks panas kritis, koefisien perpindahan kalor, pendingin elektronik, pendinginan dua fasa, pendinginan lanjut.

ABSTRACT

Technological developments in various industries, especially those that produce electronic devices have a major impact on the world. The performance of electronic components is increase rapidly but, inversely proportional to the diminishing size due to advances in manufacturing technology so that production costs can be reduced. This leads to problems with the difficulty of thermal management that needs to be supported by a two-phase cooling system. This study aims to design a pool boiling experiment facility for a two-phase cooling system. This experimental facility can be used to research the value of heat transfer coefficient and critical heat flux on various working fluids and see the effect of various evaporator material on the boiling phenomenon. This study is expected to answer the challenges of advanced thermal management.

The design of the pool boiling experiment facility is divided into four main components, namely heating base, boiling chamber, condenser, and electronic components. In this study, the minimum boiler chamber volume and minimum condenser area based on the heat supplied by the heater and the various working fluids used in this study. Determination of minimum boiling chamber volume to avoid dry-out and adjust to the material to be tested. Meanwhile, the determination of minimum condenser area to keep the working fluid can be maintained at its saturation temperature.

In this study, the type of heater that used is cartridge heater with a power of 300 W and working fluids that used in this study are water, FC-72, ethylene glycol, and HFE 7100. Heating base has a dimension of 100 (L) $\times$ 100 (W) $\times$ 70 (H). Boiling chamber is designed with volume 549,2 cm³. Condenser made from a 3 mm diameter copper pipe with a water cooled fluid and designed to have a surface area of 140,1 cm².

Keywords : *pool boiling, critical heat flux, heat transfer coefficient, electronic cooling, two-phase cooling, advanced cooling.*