

## INTISARI

Pesatnya industri akhir-akhir ini menuntut perkembangan teknologi yang semakin cepat. Pada alat elektronis, peningkatan performa dengan ukuran yang semakin kecil mengakibatkan meningkatnya fluks kalor yang dilepas oleh alat elektronis. Peningkatan fluks kalor tersebut harus diimbangi dengan perkembangan sistem pendingin yang memadai untuk menghindari kegagalan pada alat elektronis tersebut. Salah satu metode yang banyak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah sistem *pool boiling*. Pada sistem pendingin ini, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi performa pendinginannya adalah fluida kerja, material, dan orientasi dari sistem tersebut. Pada penelitian ini, dilakukan perancangan fasilitas eksperimen untuk mengamati fenomena *pool boiling* serta mengetahui performa berupa *heat transfer coefficient* untuk berbagai fluida kerja dan material permukaan. Selain itu, alat ini juga dapat mempelajari pengaruh orientasi terhadap proses *pool boiling*.

Fasilitas eksperimen *pool boiling* yang dirancang terdiri atas beberapa komponen utama yaitu *heating base*, *boiling chamber*, kondensor, sistem pengatur orientasi, serta sistem sensor dan akuisisi data. Perancangan diawali dengan menentukan kalor maksimal yang dapat diberikan oleh *heater* dan jenis fluida kerja yang akan digunakan. Selanjutnya, perhitungan dan perancangan mengenai bentuk, dimensi, dan material dari komponen-komponen tersebut dilakukan dengan pertimbangan fungsi dan faktor keamanan.

*Heater* yang digunakan memiliki kalor maksimal sebesar 1200 W dan fluida kerja yang digunakan dalam fasilitas ini adalah air, FC-72, HFE-7100, dan HFE-7200. *Boiling chamber* terbuat dari aluminium memiliki volume sebesar 110 mm × 110 mm × 110 mm. Kondensor yang digunakan adalah *water cooled condenser* dengan kapasitas pendinginan sama dengan *heater*. Sistem pengatur orientasi berbentuk rangka *stainless steel* untuk mengatur sudut antara 0° hingga 90°. Sensor-sensor yang digunakan yaitu *thermocouple* dan *pressure transducer* dibaca menggunakan sistem DAQ yang dihubungkan ke komputer.

**Kata Kunci** : sistem pendinginan, *pool boiling*, *heat transfer coefficient*, orientasi

## ABSTRACT

The rapid pace of industry demands faster technological developments. In electronic devices, the increase of the performance with smaller sizes results in the increase of the heat flux released by electronic devices. The increase of the heat flux must be balanced with the development of an adequate cooling system to avoid failure of these electronic devices. One method that is widely developed to meet these needs is the pool boiling system. In this cooling system, several factors that can affect the cooling performance are the working fluid, material, and orientation of the system. In this study, an experimental facility was designed to observe the pool boiling phenomenon and determine the performance in the form of heat transfer coefficient for various working fluids and surface material. This facility can also observe the effect of orientation on the pool boiling process.

Pool boiling experimental facility designed consists of several main components, namely the heating base, boiling chamber, condenser, orientation control system, and the sensor and data acquisition system. The design started with determining the maximum heat that can be given by the heater and the type of working fluid that will be used. Furthermore, calculations and designs regarding the shape, dimensions, and material of these components are carried out with consideration of functions and safety factors.

The heater used has a maximum heat of 1200 W and the working fluid used in this facility is water, FC-72, HFE-7100, and HFE-7200. Boiling chamber made of aluminum has a volume of 110 mm × 110 mm × 110 mm. The condenser used is a water cooled condenser with the same cooling capacity as heating capacity. Orientation control system made of a stainless steel frame to adjust angles between 0 ° to 90 °. The sensors used are thermocouple and pressure transducer read using the DAQ system that is connected to the computer.

**Keywords** : *cooling system, pool boiling, heat transfer coefficient, orientation*