

## INTISARI

Salah satu tren perkembangan teknologi pada saat ini yaitu miniaturisasi elektronik, dimana semakin kecil desain elektronik dengan kinerja yang hebat, maka akan semakin baik. Namun demikian, tren ini menghasilkan produk yang memiliki fluks kalor yang tinggi. Faktanya, tingkat kegagalan komponen elektronik meningkat secara eksponensial pada kondisi temperatur operasi yang tinggi. Salah satu contohnya yaitu pada baterai kendaraan listrik, dimana penting untuk menjaga temperaturnya dibawah 40 °C selama proses *charging* dan *discharging*.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan sebuah fasilitas eksperimen *liquid cold plate* sebagai sistem pendinginan pada fluks kalor tinggi yang terdiri dari tahap perancangan, pembuatan, serta *setting-up*. Proses pembuatan dan perakitan tiap komponen dari fasilitas eksperimen dilakukan berdasarkan hasil desain dari tahap perancangan. Proses *setting-up* instrumentasi dan pengujian awal juga dilakukan agar nantinya fasilitas ini telah siap sepenuhnya dan dapat digunakan untuk penelitian lanjutan guna mengetahui *heat transfer coefficient* serta karakteristik aliran dari *cold plate*.

Fasilitas eksperimen *liquid cold plate* yang dihasilkan dapat mendisipasikan kalor hingga 2100 W. Komponen *cold plate* memiliki dimensi  $(80) \times (104) \times (11)$  mm dengan area efektif perpindahan kalor  $(60) \times (82)$  mm. Ukuran penampang dari *mini-channel* yaitu  $(2) \times (9)$  mm dengan jumlah belokan sebanyak 13 buah. *Heat exchanger* yang dipilih memiliki dimensi  $(275) \times (60) \times (150)$  mm. Pompa yang dipilih mampu mengalirkan fluida hingga debit 2,5 LPM dengan *differential pressure* hingga 7 bar. Sensor *thermocouple* dan *pressure transducer* yang terhubung dengan DAQ digunakan untuk keperluan pengambilan data. Pengujian awal telah dilakukan serta data hasil pengujian telah terekam dan disajikan dalam bentuk grafik. Fasilitas eksperimen ini telah berfungsi dengan baik sehingga dinyatakan siap untuk digunakan pada penelitian eksperimen yang akan datang.

**Kata kunci:** *cold plate*, fluks kalor tinggi, pendinginan baterai, *heat transfer coefficient*, *mini channel*.

## ABSTRACT

One of the current technological development trends is electronic miniaturization, where the smaller the electronic design with great performance, the better. However, this trend results in products having high heat fluxes. The failure rate of electronic components increases exponentially at high operating temperatures. One example is in electric vehicle batteries, where it is important to keep the temperature below 40 °C during the charging and discharging process.

This research objective is to produce a liquid cold plate experimental facility as a cooling system at high heat flux which consists of the design, manufacture, and setting-up stages. The process of manufacturing and assembling each component of the experimental facility is carried out based on the design results from the design stage. After that, instrumentation setting-up and initial testing were carried out so that later this facility was fully ready and could be used for further research to determine the heat transfer coefficient and flow characteristics of the cold plate.

The resulting liquid cold plate experimental facility can dissipate heat up to 2100 W. The cold plate has dimensions of  $(80) \times (104) \times (11)$  mm with an effective heat transfer area  $(60) \times (82)$  mm. The cross-sectional size of the mini-channel is  $(2) \times (9)$  mm with a total of 13 turns. The selected heat exchanger has dimensions of  $(275) \times (60) \times (150)$  mm. The selected pump is capable of flowing fluid up to 2.5 LPM with a differential pressure of up to 7 bar. The thermocouple sensor and pressure transducer connected to the DAQ are used for data collection purposes. Initial testing has been carried out and the test result data has been recorded and presented in graphical form. This experimental facility has been functioning properly so that it can be declared ready for use in future experimental research.

**Keywords:** *cold plate, high heat flux, battery cooling, heat transfer coefficient, mini channel.*