

INTISARI

Penggunaan kendaraan berbasis listrik dalam beberapa tahun ini mengalami peningkatan. Kendaraan berbasis listrik ini menggunakan baterai sebagai sumber energi listrik. Baterai yang digunakan salah satunya adalah *lithium-ion (Li-Ion)* karena memiliki keunggulan dibandingkan baterai sekunder jenis lain, yaitu memiliki energi densitas tinggi dan memiliki stabilitas penyimpanan energi yang sangat baik. Namun, dalam beberapa tahun masalah keamanan pada baterai termal menjadi perhatian karena pentingnya keselamatan pribadi dan keamanan kendaraan itu sendiri. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah *Battery Thermal Management System (BTMS)* terhadap baterai *lithium-ion (Li-Ion)* 18650 yang bertujuan untuk mempertahankan temperatur kerja baterai, serta mengurangi adanya perbedaan pada temperatur baterai dengan menggunakan sistem pendingin yang tepat.

Pada penelitian ini, dilakukan perancangan serta penerapan *baffles* pada *channel* baterai untuk menghasilkan sebuah fasilitas eksperimen sistem pendingin baterai *lithium-ion (Li-Ion)* 18650 yang efisien dengan metode sistem pendingin berbasis *immersion cooling*. Komponen penyusun fasilitas eksperimen ini terdiri dari *battery pack*, *chamber*, *heat exchanger*, *fluid reservoir*, pompa, sistem perpipaan, serta komponen elektronik dan instrumentasi. Komponen *battery pack* terbuat dari material akrilik dan terdapat *baffles* guna memaksimalkan kinerja perpindahan panas. Komponen *battery pack* memiliki dimensi sebesar $(224) \times (171) \times (110)$ mm untuk menyusun sebanyak 24 baterai dengan kapasitas 1800 mAh yang disusun seri. Komponen *heat exchanger* yang digunakan memiliki dimensi $(282,5) \times (64) \times (129)$ mm. Pompa yang dipilih memiliki mampu mengalirkan fluida hingga debit 3,5 LPM. Sensor yang digunakan yaitu *thermocouple* tipe-K yang dihubungkan dengan sebuah data akuisisi untuk keperluan pengambilan data, *pressure gauge*, serta *thermostat*.

Fasilitas eksperimen ini dirancang, dimanufaktur, dan dirangkai secara bertahap mulai dari komponen mekanik, elektronik, serta instrumentasi. Kemudian, dilakukan pengujian awal untuk mencari *Battery Thermal Management System (BTMS)* terbaik melalui penerapan *baffles* pada *channel* baterai untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem baterai pada masa mendatang guna menentukan kinerja pendinginan dan performa terbaik dari baterai yang dapat dipengaruhi oleh berbagai variabel bebas pada penelitian seperti variasi debit fluida, beragam jenis fluida kerja, variasi pembebanan pada baterai, beragam jenis dan kapasitas baterai, serta modifikasi dari manufaktur *battery pack*.

Kata Kunci: kendaraan listrik, sistem pendingin baterai, *battery pack*, *baffles*, baterai *lithium-ion (Li-Ion)* 18650

ABSTRACT

The use of electric-based vehicles in recent years has increased. This electric-based vehicle uses a battery as a source of electrical energy. One of the batteries used is lithium-ion (Li-Ion) because it has advantages over other types of secondary batteries, namely having a high energy density and excellent energy storage stability. However, in recent years the issue of thermal battery safety has become a concern due to the importance of personal and vehicle safety. Therefore, a Battery Thermal Management System (BTMS) is needed for lithium-ion (Li-Ion) 18650 batteries which aim to maintain the working temperature of the battery and reduce differences in battery temperature by using an appropriate cooling system.

In this study, design and implementation of baffles on the battery channel to produce an experimental facility for an efficient 18650 lithium-ion (Li-Ion) battery cooling system using an immersion cooling-based cooling system method. The components of this experimental facility consist of battery pack, chamber, heat exchanger, fluid reservoir, pump, piping systems, and electronic and instrumentation components. The battery pack component is made of acrylic material and has baffles to increase heat transfer performance. The battery pack components have dimensions of $(224) \times (171) \times (110)$ mm to arrange 24 batteries with a capacity of 1800 mAh in series. The heat exchanger components used have dimensions $(282,5) \times (64) \times (129)$ mm. The selected pump can flow fluid up to a discharge of 3.5 LPM. The sensor is a K-type thermocouple connected to data acquisition, a pressure gauge, and a thermostat for data retrieval.

This experimental facility is designed, manufactured, and assembled in stages starting from mechanical, electronic, and instrumentation components. Then, initial testing is carried out to baffles the best Battery Thermal Management System (BTMS) through the application of baffle on battery channels to increase the efficiency and reliability of battery systems in the future to determine the best cooling performance and performance of the battery, which can be influenced by various independent variables in research, such as variations in fluid discharge, multiple types of working fluids, variations in loading on batteries, different types and capacities of batteries, as well as modifications of battery pack manufacture.

Keywords: electric vehicle, battery cooling system, battery pack, 18650 lithium-ion (Li-Ion) battery