

# Integrasi Penggunaan Heat Sink, Heat Pipe dan Phase Change Material sebagai Metode Manajemen Termal Baterai untuk Kendaraan Listrik = Integration of Heat Sink, Heat Pipe, and Phase Change Material (PCM) as Thermal Management System Method for Electric Vehicle Batteries

Revaldy Putra Agatha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524812&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Besarnya kenaikan angka emisi gas karbon saat ini tengah menjadi tantangan cukup besar bagi global. Saat ini kendaraan listrik sedang banyak digunakan karena dinilai dapat menjadi terobosan untuk mengurangi emisi gas karbon. Tujuan dari penelitian ini akan dibahas mengenai performa penggunaan sistem manajemen termal pasif pada baterai kendaraan listrik dengan menggunakan kombinasi heat sink, heat pipe dan phase change material. Pengujian dilakukan dengan mengukur temperatur pada dinding simulator baterai dengan menggunakan termokopel tipe K dengan modul NI DAQ 9214, c-DAQ 9174, dan tegangan listrik menggunakan digital power meter. Variasi pengujian dilakukan dengan memvariasikan besar daya pembangkitan panas pada heater yang terhubung pada simulator baterai sebagai representasi dari heat losses yang timbul saat baterai bekerja yaitu sebesar 9 W, 27 W, dan 45 W dan juga variasi komponen sistem pendingin yaitu pengujian baterai tanpa sistem pendingin, baterai dengan sistem pendingin heat sink, heat pipe, dan PCM serta baterai dengan sistem pendingin heat sink dan PCM. Dalam penelitian ini PCM yang digunakan adalah Rubitherm tipe RT 38. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan temperatur terbesar terjadi ketika dilakukan variasi daya pembangkitan panas 45 W dengan sistem pendingin menggunakan heat sink, heat pipe dan PCM dimana penurunan yang terjadi mencapai 22,95% dari 63,89 menjadi 49,23. Sedangkan pada daya 27 W temperatur baterai menurun sebesar 6,7% dari 49,4°C menjadi 46,09°C dan untuk daya pembangkitan panas 9 W temperatur baterai menurun sebesar 0,36% dari 41,20°C menjadi 41,05°C. Selain itu dilakukan juga variasi pengujian dengan menghilangkan heat pipe untuk melihat pengaruh penggunaannya. Didapatkan pada variasi 45 W temperatur baterai menurun sebesar 22,07% menjadi 49,79°C. Sementara pada daya 27 W temperatur baterai menurun sebesar 6,28% menjadi 46,3°C dan untuk daya 9 W terjadi penurunan temperatur sebesar 0,61% menjadi 40,95°C. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pendinginan baterai menggunakan kombinasi heat sink, heat pipe dan PCM sebagai sistem pendingin pasif adalah metode pendinginan baterai yang efektif untuk mengurangi temperatur kerja pada baterai kendaraan listrik yang dapat dijadikan opsi penggunaannya untuk masa depan.

.....The current increase in carbon gas emissions poses a significant challenge globally. Electric vehicles are currently being widely used as they are considered a breakthrough in reducing carbon gas emissions. The objective of this research is to discuss the performance of using a passive thermal management system on electric vehicle batteries by utilizing a combination of heat sink, heat pipe, and phase change material (PCM). The testing was conducted by measuring the temperature on the battery simulator wall using a type K thermocouple with NI DAQ 9214 module, c-DAQ 9174, and electric voltage measured using a digital power meter. The testing variations were performed by varying the heat generation power on the heater connected to the battery simulator, representing the heat losses that occur during battery operation, namely 9 W, 27 W, and 45 W. Additionally, variations of cooling system components were tested, including battery

testing without a cooling system, battery with a cooling system using heat sink, heat pipe, and PCM, as well as battery with a cooling system using heat sink and PCM. In this research, Rubitherm RT 38 type PCM was used. The results of this study indicate that the largest temperature reduction occurred when the heat generation power was varied at 45 W with a cooling system consisting of heat sink, heat pipe, and PCM, resulting in a reduction of 22.95% from 63.89°C to 49.23°C. For 27 W power, the battery temperature decreased by 6.7% from 49.4°C to 46.09°C, and for 9 W heat generation, the battery temperature decreased by 0.36% from 41.20°C to 41.05°C. Furthermore, testing variations were also performed by eliminating the use of heat pipe to observe its impact. It was found that at the 45 W variation, the battery temperature decreased by 22.07% to 49.79°C. Meanwhile, for 27 W power, the battery temperature decreased by 6.28% to 46.3°C, and for 9 W heat generation, there was a temperature reduction of 0.61% to 40.95°C. Based on the results of this research, it can be concluded that cooling the battery using a combination of heat sink, heat pipe, and PCM as a passive cooling system is an effective method to reduce operating temperature in electric vehicle batteries, which can be considered as an option for future use.