

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini dunia otomotif berkembang pesat terutama pada kendaraan listrik yang mencapai ribuan unit di Indonesia (Utami, 2022), kendaraan listrik merupakan inovasi teknologi otomotif yang muncul sebagai alternatif pengganti kendaraan konvensional yang berbahan bakar fosil. Kendaraan listrik dianggap sebagai solusi dalam upaya untuk mengurangi dampak negatif dari polusi udara yang berasal dari kendaraan konvensional. Komponen kendaraan listrik di antaranya motor listrik, inverter, kontroler, *charger*, *converter*, dan *baterai pack*. Di antara komponen tersebut baterai merupakan komponen yang terpenting karena sumber energi dari kendaraan listrik, komponen baterai sangat penting sehingga harus memerlukan perawatan secara berkala.

Baterai berfungsi untuk mensuplai arus listrik pada saat sistem starter agar mesin dapat dihidupkan, lampu-lampu dan komponen-komponen kelistrikan lainnya (Indah, dkk. 2019). Lamanya waktu pengisian baterai tergantung pada jumlah listrik yang digunakan sebagai sumber energi untuk mengisi baterai. Pengisian baterai dengan metode *fastcharging* memerlukan arus pengisian sebesar 40% dari kapasitas baterai, sedangkan metode *slowcharging* memerlukan arus pengisian sebesar 10% dari kapasitas baterai. Selama siklus pengisian dan pengosongan, baterai menghasilkan panas dalam jumlah besar. Ada berbagai metode pembuangan panas seperti pendinginan perendaman untuk meningkatkan efisiensi termal baterai.

Penelitian yang dilakukan oleh Andreas Simanjuntak (2023) Penelitian ini menyimpulkan bahwa efektivitas perpindahan panas pada double pipe heat exchanger sangat dipengaruhi oleh konsentrasi nanofluid, arah aliran, dan laju aliran. Semakin tinggi konsentrasi nanofluid dan laju aliran, semakin besar efektivitas perpindahan panas yang dihasilkan. Konfigurasi aliran berlawanan (*counter flow*) terbukti lebih efektif dibandingkan aliran searah (*parallel flow*).

Efektivitas tertinggi sebesar 59,7% dicapai pada counter flow dengan nanofluid 0,5% dan laju aliran 0,9 LPM, sedangkan konfigurasi parallel flow pada kondisi yang sama hanya menghasilkan efektivitas 42,74%. penggunaan nanofluid dengan konsentrasi tinggi dan penerapan aliran berlawanan sangat direkomendasikan untuk meningkatkan kinerja penukar kalor.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Julio, dkk (2023) kecepatan fluida sebesar 0,2 liter per menit dan 0,4 liter per menit dapat mempengaruhi nilai koefisien perpindahan panas konveksi titik masuk dan titik keluar fluida ketika baterai diuji pada tiga variasi *discharge rate*, yaitu 0,5C, 0,75C, dan 1C. Berdasarkan observasi, dengan kecepatan fluida yang sama, nilai dari koefisien konveksi akan semakin meningkat, dimana nilai maksimal koefisien konveksi dari kecepatan fluida 0,2 liter per menit dan 0,4 liter per menit adalah sekitar $7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ dan sekitar $11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Secara berurutan pada *discharge rate* 1C. Secara keseluruhan, penggunaan sistem pendingin dapat mempengaruhi durasi pemakaian baterai ketika dibandingkan dengan durasi pemakaian baterai tanpa sistem pendingin.

Pada penelitian sebelumnya dari Laurien Merinda, (2017) sistem manajemen termal berupa pendingin berbentuk mini *channel cold plate* menggunakan fluida pendingin berupa air. Pengaruh inlet laju aliran massa air dan lebar dari *channel* dianalisa dalam penelitian ini. Dengan sistem pendingin berbentuk mini *channel cold plate* menggunakan fluida pendingin air memiliki performansi pendinginan yang efisien dalam menjaga temperatur baterai di bawah temperatur operasi.

Berdasarkan uraian diatas dari penelitian sebelumnya melakukan pengujian, maka penulis tertarik untuk membuat rancangan sistem pendingin yang berbasis cairan pendingin bersirkulasi dan di salurkan dengan pipa tembaga, serta untuk pendingin baterai menggunakan pendingin air radiator yang di dinginkan oleh peltier 12 volt. Sistem pendingin yang diuji pada baterai 48Volt 36Ah yang terpasang pada motor listrik, pengujian dilakukan pada saat proses *charger* dan *discharger*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran cairan nilai terhadap penurunan suhu?
2. Bagaimana pengaruh ukuran pipa terhadap kecepatan dan nilai penurunan suhu baterai?

1.3 Tujuan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa tujuan untuk dicapai sebagai pencapaian akhir sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh laju cairan terhadap nilai penurunan suhu.
2. Mengetahui pengaruh ukuran pipa terhadap kecepatan dan penurunan nilai suhu baterai lithium ion

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui nilai hasil temperatur baterai dengan sistem sikulasi cairan pada saat *charger* dan *discharging*, serta menguji baterai dengan pembenanan lampu halogen H4 48 volt, ataupun kajian bagi peneliti selanjutnya dalam bidang penelitian sistem pendingin baterai menggunakan cairan pendingin

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan tujuan penelitian maka penulis memberi Batasan masalah rencana penelitian ini. Adapun yang menjadi Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan lampu h4 halogen 24 volt 100/90 wat sebagai beban baterai
2. Menggunakan pompa aerator dengan variasi aliran 1,3 L/M, 2 L/M, dan 3.9 L/M
3. Menggunakan variasi pipa tembaga ukuran 1/2 inch dan 1/4 inch
4. Menggunakan baterai lithium 48 volt dengan rangakian 13 seri 4 paralel