

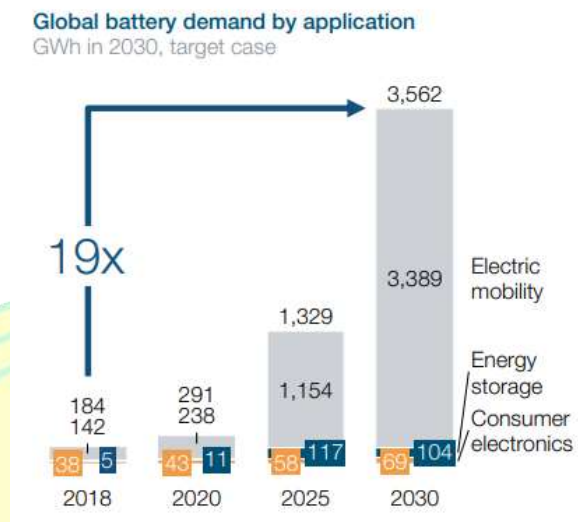
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baterai merupakan suatu perangkat elektrokimia yang memungkinkan transformasi energi kimia menjadi energi listrik melalui proses redoks[1]. Dalam berbagai aplikasi, digunakan beragam jenis baterai, yang masing-masing memiliki karakteristik dan fungsi spesifik. Pada garis besar, baterai dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama: baterai primer (single-use) dan baterai sekunder (rechargeable). Baterai primer menghasilkan energi hanya sekali dan tidak dapat diisi ulang, sementara baterai sekunder dapat diisi ulang melalui proses elektrokimia yang direkondisikan. Contoh baterai primer melibatkan jenis seperti baterai alkali, baterai seng-karbon, dan baterai lithium[2].

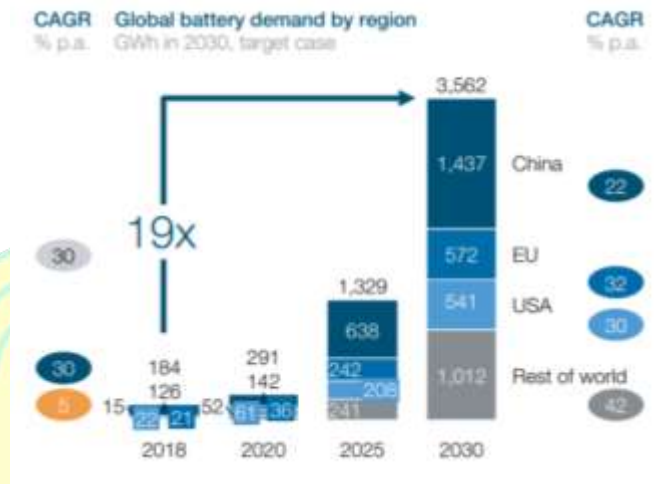
Dalam beberapa tahun terakhir, upaya untuk membatasi dampak perubahan iklim dan polusi udara lokal telah mempercepat pengembangan kendaraan listrik (EV) yang ditenagai oleh baterai lithium-ion (Li-Ion) [3]. Hal tersebut menjadi teknologi baterai pilihan untuk beberapa perangkat elektronik portable hingga ke kendaraan listrik. Mikolajczak (2011) mendefinisikan baterai lithium-ion sebagai jenis baterai isi ulang yang paling umum digunakan pada berbagai perangkat elektronik, seperti laptop, smartphone, tablet, kamera, dan peralatan listrik lainnya [4].



Gambar 1. 1. *Permintaan Baterai Global Berdasarkan Aplikasi*

Sumber: World Economic Forum (2018)

Pada Gambar 1.2 Grafik *Global battery demand by application GWh in 2030* menunjukkan perkiraan permintaan baterai lithium-ion global pada tahun 2030 berdasarkan aplikasi. Diperkirakan permintaan baterai lithium-ion global akan mencapai 4,7 TWh. Permintaan ini didorong oleh meningkatnya elektrifikasi transportasi dan penyimpanan energi. [5]



Gambar 1. 2. Permintaan Baterai Global Berdasarkan Wilayah

Sumber: World Economic Forum (2018)

Gambar 1.3 Grafik *Global battery demand by region GWh in 2030, target case* menunjukkan perkiraan permintaan baterai lithium-ion global pada tahun 2030, berdasarkan wilayah. Dari total permintaan tersebut, sekitar 70% akan disumbang oleh Asia. [5]

Keuntungan baterai lithium-ion termasuk daya tahan yang lebih lama dan kemampuan untuk diisi ulang berkali-kali tanpa mengurangi kinerjanya. Baterai ini juga memiliki ukuran yang lebih kecil dan lebih ringan dibandingkan baterai lain dengan kemampuan yang sama, membuatnya cocok untuk digunakan pada perangkat portable [4]. Baterai lithium-ion telah menjadi barang penting dalam masyarakat saat ini karena penggunaannya yang meluas, tetapi juga menjadi barang yang berpotensi berbahaya karena risiko yang dilaporkan. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh *National Fire Protection Association Fire Protection Research Foundation* yang menunjukkan potensi risiko yang terkait dengan baterai lithium-ion, termasuk ledakan dan kebakaran yang disebabkan oleh korsleting saat sel baterai melakukan pengisian terlalu cepat [6]. Hal yang sama juga terjadi pada Bus Wuzhou Dragon EV yang terbakar pada saat mengisi daya di sebuah garasi tahun 2015. Penyebab pasti dari kejadian ini adalah *overcharging* [7].

Potensi adanya kebakaran dapat terjadi pada baterai yang rusak atau mengalami *overheating* [8]. Korsleting internal pada baterai dapat menyebabkan peningkatan suhu yang drastis dan melepaskan gas yang mudah terbakar menyebabkan baterai meledak dan menyebarkan api atau bahkan ledakan. Selain itu, proses pengisian pada baterai lithium ion 18650 dapat mempengaruhi adanya thermal runaway. Saat baterai diisi ulang, energi listrik akan disimpan dalam baterai dan akan menghasilkan panas karena terjadi reaksi kimia di dalamnya [9].

Berdasarkan uraian diatas, kondisi *charging* menjadi pengaruh adanya *overheating* pada baterai. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian pengaruh *charging* pada baterai lithium ion 18650. Sehingga dapat diketahui fenomena pengaruh variasi arus terhadap kenaikan temperatur dan diketahui maksimum temperatur yang diakibatkan oleh faktor *charging* baterai.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalahnya diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh arus terhadap kecepatan pengisian baterai?
2. Bagaimana pengaruh arus terhadap karakteristik kenaikan temperatur saat pengisian?
3. Bagaimana pengaruh arus terhadap kenaikan tegangan baterai saat pengisian?
4. Bagaimana fenomena kenaikan temperatur baterai saat kondisi pengisian?
5. Bagaimana pengaruh temperatur terhadap kondisi fisik baterai?
6. Bagaimana pengaruh tegangan terhadap karakteristik kenaikan temperatur saat pengisian?
7. Bagaimana pengaruh tegangan baterai saat pengisian terhadap arus?

1.3 Pembatasan Masalah

Dari pemaparan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka penulis membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan pada baterai lithium ion 18650 kapasitas 2000 mAh.

2. Pengujian dilakukan dengan arus pengisian 2A, 4A, 6A, 8A, 10A.
3. Pengujian baterai pada suhu ruang 32°C dengan konveksi alami.
4. Pengujian *charging* dilakukan pada kondisi baterai kosong 0% SOC hingga terisi penuh 100% SOC.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan. Maka perumusan masalah adalah bagaimana pengaruh *charging* baterai lithium-ion 18650 terhadap karakteristik kenaikan temperatur yang dihasilkan?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya pengujian berdasarkan rumusan masalah diatas adalah mengetahui karakteristik kenaikan temperatur dari baterai selama proses pengisian setiap variabel arus 2A, 4A, 6A, 8A, dan 10A.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *charging* terhadap karakteristik kenaikan temperatur baterai lithium ion 18650 berdasarkan skenario pengisian dengan variasi arus pada pengamatan yang dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui karakteristik kenaikan temperature dan maksimum suhu pada baterai saat pengisian daya. Penelitian ini diharapkan juga mampu memberikan wawasan bagi mahasiswa sebagai referensi ilmu *fire safety*. Diharapkan dikemudian hari penelitian ini juga bisa digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk perkembangan studi *fire safety engineering* lainnya.