

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baterai kini sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan modern saat ini, baterai telah menjadi kebutuhan yang menjadi bagian dari setiap aktivitas manusia, terutama jika berhubungan dengan perangkat elektronik. Baterai digunakan di hampir setiap aspek kehidupan modern. Barang sehari-hari seperti senter, televisi, dan bor membutuhkan baterai. Andalkan baterai yang dapat diisi ulang untuk menyalakan pemutar MP3, ponsel, dan laptop saat Anda bepergian. Karena ketergantungan pada bahan bakar fosil meningkat dan berdampak negatif terhadap lingkungan, energi alternatif menjadi sangat penting. Sistem energi alternatif seperti tenaga surya, angin, dan air seringkali membutuhkan baterai untuk penyimpanan energi. Kendaraan listrik hibrida atau murni juga membutuhkan baterai berperforma tinggi untuk bersaing dengan mobil berbahan bakar bensin. Alat-alat ini mendorong peningkatan teknologi baterai yang digunakan di hampir setiap aspek kehidupan modern .(Lange & Braun, n.d,2012)

Baterai adalah alat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Sementara baterai primer (tidak dapat diisi ulang) memiliki kegunaannya sendiri, baterai sekunder (dapat diisi ulang) tampaknya lebih populer. Baterai sekunder mengaktifkan reaksi elektrokimia reversibel di mana energi listrik dapat diubah kembali menjadi energi kimia. Di antara jenis baterai sekunder, baterai lithium-ion mendapat perhatian khusus karena kepadatan energinya yang lebih tinggi, kapasitas

besar, laju pelepasan sendiri yang lambat, bobot yang ringan, voltase sel yang tinggi dan energi spesifik yang tinggi, serta tidak ada efek memori. (Lange & Braun, n.d,2012).

Baterai memiliki banyak keuntungan sebagai sumber alternatif pada mekanisme penyimpanan energi. Sekarang teknologi baterai konvensional, seperti lead-acid dan nikel kadmium, secara perlahan digantikan oleh baterai lithium-ion (Li-ion), teknologi fuel cell dan baterai nikel metal hidrida. Teknologi baterai Li-ion berdiri sebagai pelopor dan market leader bila dibandingkan dengan sistem energi yang lain. Alasan utama untuk menggunakan teknologi baterai ion Li ini adalah lithium merupakan logam paling ringan dan logam yang paling elektropositif, sehingga memberikan densitas energi yang tinggi. Baterai Li-ion menunjukkan siklus hidup yang stabil (lebih dari 500 siklus), dapat dibuat dalam berbagai ukuran dan juga membutuhkan sedikit perawatan jika dibandingkan dengan baterai lainnya (Paravasthu and James Amy Prieto Mingzhong Wu, 2012).

Baterai lithium-ion (Li-ion) telah menunjukkan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan penyimpanan energi dari banyak teknologi baru. Itu Kelemahan paling signifikan dari teknologi yang tersedia saat ini, seperti LiCoO, berbasis sel Li-ion, adalah biayanya yang tinggi dan bahaya lingkungan yang signifikan. Sel li-ion yang menggunakan bahan katoda berbasis lithium mangan oksida (LiMn₂O₄) spinel harus jauh lebih murah dan lebih aman daripada sel berbasis LiCoO. Data kinerja dari sel desain prismatic yang menggunakan LiMnO, bahan katoda berbasis disajikan dan terbukti memenuhi banyak kriteria kinerja militer. Kelemahan paling signifikan

dari ini teknologi, pada saat ini, adalah siklus hidup yang pendek.(Ehrlich et al., n.d,1997)

Atas dasar kepadatan energi yang tinggi, harga rendah, kelimpahan, ringan, dan meningkatkan kekhawatiran tentang keterbatasan tradisional sumber energi, baterai Al-udara yang ramah lingkungan telah diterima perhatian sebagai energi alternatif yang bersih. Baterai Al-air adalah sejenis sel bahan bakar, dengan anoda aluminium dan katoda pernapasan udara terkait melalui sistem elektrolit. Dalam larutan elektrolit netral, film oksida yang tidak larut terbentuk pada permukaan aluminium, dan menyebabkan pergeseran potensial elektroda Aluminium dan menghambat aktivasi aluminium.(Wu *et al.*, 2020) .

Baterai aluminium udara merupakan salah satu jenis baterai metal udara dengan bahan anodanya yaitu logam aluminium yang memiliki kepadatan energi secara teoritis 8130 Wh/ Kg lebih besar dari kepadatan energi baterai Lithium Ion dengan nilai 400 Wh/ Kg namun baterai aluminium udara untuk tegangan open circuit secara teoritis lebih rendah yaitu 2,73 V dibandingkan dengan baterai Lithium ion dengan tegangan open circuit antara 3,60 – 3,85 V (Goel, Dobhal and Sharma, 2020a). Secara teoritis baterai aluminium udara memang memiliki kepadatan energi yang tinggi dan nilai tegangan open circuit yang cukup besar yang mencapai 2,73 V untuk satu sel baterai. Namun secara praktek di lapangan tegangan open circuit untuk satu sel baterai berkisar 1,35 V dengan kepadatan energi sesungguhnya 690 Wh/ Kg untuk sel kering dan untuk sel basah sebesar 320 Wh/ Kg (Sataloff, Johns and Kost, 2004).

Pada masa transisi saat ini yang maraknya penelitian tentang baterai Al-Udara untuk pengganti baterai Li-Ion. Limbah baterai Li-Ion yang tidak bisa di daur ulang dan berbahaya dengan kata lain tidak ramah lingkungan. Jika dibandingkan dengan pembuatan baterai Li-ion, Al-Udara mempunyai harga pembuatan yang lebih ekonomis di bandingkan dengan Li-Ion. Jika dalam keadaan darurat Baterai Al-udara bisa dibuat dikarenakan mempunyai katoda yang berupa udara. Baterai Al-udara di gabungkan dengan baterai Li-ion adalah untuk menambahkan daya yang kurang dari baterai Li-ion tersebut. Untuk setelah digabungkan baterai tersebut di hubungkan dengan *Buck Boost Converter* yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan yang keluar dari baterai tersebut yang kemudian dihubungkan dengan beban.

Untuk alasan penggabungan dua baterai disini adalah untuk mengurangi biaya pembelian bahan lithium yang bisa di bilang mahal dibandingkan harga pembuatan baterai Alumunium udara dan untuk penggabungan baterai disini bisa di lakukan apabila besaran tegangan antara baterai Lithium Ion dan Alumunium udara sama. Berdasarkan uraian permasalahan diatas maka dalam penelitian ini di buat berjudul **“ANALISA *DEPTH OF DISCHARGE (DOD)* SISTEM DAYA TERGABUNG BATERAI AL-UDARA DAN LI-ION BERBANTUAN *BUCK BOOST CONVERTER* TERHADAP KECEPATAN MOBIL LISTRIK MIKRO”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *depth of discharge* (arus dan tegangan) baterai pada kecepatan mobil listrik mikro.
2. Apakah *buck boost converter* menstabilkan riak tegangan dan arus pada *output sistem* daya tergabung baterai Al udara dan Li ion.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Menganalisis karakteristik *depth of discharge* (arus dan tegangan) sistem baterai tergabung pada kecepatan mobil listrik mikro.
2. Menganalisis pengaruh *buck boost converter* pada output sistem daya tergabung baterai Aluminium udara dan lithium ion.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memaparkan mengenai karakteristik baterai aluminium udara, yang kini gencar dilakukan pengembangan sebagai teknologi penyimpan energi.

Pada pengujian ini juga kita akan mengetahui bagaimana kinerja dua baterai dengan jenis yang berbeda ketika digabungkan secara seri.

Pada pengujian ini menggunakan beban mobil listrik mainan, dimana penggunaan mobil listrik ini sedang ramai diperbincangkan dimana-mana, dengan dilakukannya penelitian ini kita dapat mengetahui keefektifan baterai lithium ion dan baterai aluminium udara yang digabungkan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Karakteristik baterai yang di teliti meliputi proses *Depth of Discharge* dan pengujian pembebanan pada mobil listrik mikro menggunakan *buck boost converter*
2. Baterai yang digunakan adalah baterai aluminium udara dan lithium ion

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir disusun dalam lima bab. Isi dari masing-masing bab dijelaskan pada uraian berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai gambaran dari tugas akhir yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai teori umum tentang Baterai, Baterai Lithium Ion, Baterai Alumunium Udara, *Buck Boost Converter* dan Mobil Listrik Mikro.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini yang dibahas yaitu alur proses penelitian, perencanaan sistem baterai, lokasi penelitian, perangkat yang akan digunakan, dan persamaan yang digunakan untuk menganalisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang pengujian baterai alumunium udara yang kemudian digabungkan dengan Lithium ion secara seri dengan dihubungkan dengan *buck boost converter*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada kesimpulan dan saran dimuat hasil dari pembahasan dari penelitian yang dilakukan.