

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini industri otomotif sedang bertransformasi dari era kendaraan berbahan fosil menuju era kendaraan *zero emission*. Hasil pembakaran dari kendaraan bahan bakar fosil menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang terlepas ke atmosfer menjadikan sebuah permasalahan polusi dunia yaitu efek gas rumah kaca. Peningkatan efek gas rumah kaca yang menjadikan perubahan iklim semakin menjadi hal yang diperhatikan oleh masyarakat. Banyak masyarakat yang mulai paham akan bahaya yang ditimbulkan dari efek gas rumah kaca. Beberapa negara mulai menangani masalah ini secara serius dengan membentuk berbagai kebijakan contohnya seperti negara-negara yang tergabung pada uni eropa yang membentuk sebuah proposal perubahan peraturan perundang - undangan bernama *fit for 55*, proposal ini merupakan bentuk komitmen negara-negara uni eropa dalam mengatasi efek gas rumah kaca dengan menargetkan pengurangan efek gas rumah kaca setidaknya sebesar 55% pada tahun 2030 dan *net zero carbon* pada tahun 2050 dari seluruh sektor (European Council. 2021).

Pada dunia otomotif, kendaraan listrik dianggap sebagai solusi alternatif dari kendaraan berbahan bakar fosil. Sebab itu kini pemerintah indonesia lebih memfokuskan pada peralihan kendaraan berbahan bakar fosil menuju kendaraan listrik. Dalam Rencana Pengembangan Industri Nasional (RIPIN), prioritas pengembangan industri otomotif pada periode 2020 – 2035 adalah pengembangan kendaraan listrik beserta komponen utamanya seperti baterai, motor listrik, dan inverter. Pemerintah menargetkan produksi *Battery Electric Vehicle* (BEV) pada tahun 2030 dapat mencapai 600 ribu unit untuk roda 4 atau lebih, serta 2,45 juta unit untuk roda 2 (KEMENPERIN, 2021). Namun sumber energi menjadi tantangan dalam pengembangan kendaraan listrik. Sumber energi perlu mempertimbangkan efisiensi, ketahanan, dan teknologi penyimpanan energi yang aman dan dapat

diproduksi serta dikomersialkan.

Bahan bakar hidrogen dan baterai Lithium-ion dinilai memiliki potensi terbesar dalam perkembangan *clean power battery*, tetapi bahan bakar hidrogen menggunakan sistem yang relatif mahal sedangkan baterai Lithium-ion merupakan baterai yang umum digunakan dalam kendaraan listrik karena mempunyai efisiensi yang bagus, *high volumetric*, dan *gravimetric capacity*, namun baterai Lithium-ion memiliki kelemahan seperti jarak tempuh dan kepadatan energi yang rendah. Karena itu diperlukan teknologi penyimpanan energi yang dapat membuat kapasitas daya kendaraan listrik semakin baik.

Baterai logam-udara dipercaya dapat menjadi alternatif teknologi penyimpanan baterai Lithium-ion karena kepadatan dan kapasitas energi yang tinggi dan produksinya yang sederhana. Baterai logam-udara memiliki keuntungan yang signifikan dimana bahan katoda yang banyak terdapat di atmosfer. Hal ini membuat pengurangan volume yang besar dibandingkan baterai Lithium-ion. Liu, dkk (2017) merangkum performa dari berbagai baterai logam-udara yang terbuat dari logam yang banyak ditemukan di pasaran dan hasil yang didapatkan adalah baterai Lithium-udara secara teoritis memiliki kapasitas spesifik  $1170 \text{ Ah kg}^{-1}$  dan kepadatan energi sebesar  $13 \text{ kWh kg}^{-1}$  menunjukkan kemampuan terbaik secara teoritis dari berbagai baterai logam-udara namun Liu, dkk (2017) menyimpulkan bahwa pengisian ulang baterai Li-udara memiliki berbagai masalah seperti kurangnya pemahaman tentang mekanisme katalik, ketidakstabilan Lithium pada lingkungan lembab, pori katoda karbon yang dapat tersumbat saat *discharge*, produk samping selama siklus yaitu Lithium alkil carbonat dan  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ , serta efisiensi elektrokimia yang rendah disebabkan tingginya *overpotential* pengisian dan penggunaan elektrolit *non-aqueous* yang dapat menimbulkan bahaya. Masalah ini mempengaruhi pengisian dan siklus hidup baterai Li-udara dan menunjukkan bahwa baterai Li-udara tidak layak.

Oleh karena itu, dalam penelitian yang berjudul “Analisis Kinerja

Baterai Aluminium–udara yang Menggunakan Anoda Aluminium 1100 dan Aluminium 5052 dengan Variasi Larutan Elektrolit” penulis ingin membuat dan menguji salah satu jenis baterai logam-udara dengan anoda logam alternatif yang memiliki potensi yang lebih baik yaitu baterai Aluminium-udara untuk mengetahui kinerja baterai Al-udara. Dengan ini diharapkan hasil penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa baterai Al-udara dapat menjadi alternatif atau pengganti dari baterai Li-ion yang telah ada di pasaran.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang menjadi rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana perbandingan kinerja dari rakitan baterai Aluminium-udara dengan menggunakan bahan anoda Al 1100 dan Al 5052 ?
2. Bagaimana perbandingan kinerja dari baterai Aluminium-udara dengan variasi larutan elektrolit yang berbeda ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tujuan untuk mencapai tujuan akhir sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan kinerja dari rakitan baterai Aluminium-udara dengan menggunakan bahan anoda Al 1100 dan Al 5052.
2. Mengetahui perbandingan kinerja dari baterai Aluminium-udara dengan variasi larutan elektrolit yang berbeda.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui hasil kinerja yang dihasilkan baterai Aluminium-udara dengan menggunakan bahan anoda yang berbeda dengan variasi larutan elektrolit yang berbeda serta diharapkan mampu memberikan tambahan informasi di dalam bidang otomotif atau dapat menjadi kajian bagi para peneliti selanjutnya dalam mengembangkan teknologi baterai dalam kendaraan listrik.

### 1.5 Batasan Masalah

Penulis memberi batasan masalah dalam penelitian ini agar penelitian ini terfokuskan pada tujuan awal dari dilakukannya penelitian ini. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Menggunakan anoda berupa Aluminium paduan 5052 dan Aluminium 1100.
2. Menggunakan variasi larutan elektrolit NaCl 2M, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2M, dan NaOH 2M.
3. Menghiraukan struktur mikro anoda setelah proses pengosongan / *discharge*.
4. Pembahasan difokuskan pada pengujian hasil kinerja baterai Al-udara dengan mengukur arus dan tegangan dari baterai rakitan.
5. Setiap pengukuran tegangan dan arus menggunakan anoda Al 1100 dan Al 5052 yang berbeda.
6. Untuk pengujian arus, baterai diberi beban berupa resistor 5W7Ω5J.
7. Pengukuran tegangan dan arus baterai dilakukan setiap 10 menit selama 1 jam dari masing – masing anoda pada setiap variasi larutan elektrolit.