

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Transisi penggunaan energi terbarukan merupakan hal yang menjadi salah satu kekhawatiran utama pemerintah, hal ini ditandai dengan peningkatan kebutuhan energi terbarukan dan keberlanjutan lingkungan untuk mendapatkan hasil yang efisien dalam menghasilkan dan menyimpan energi. Penggunaan energi terbarukan telah diinisiasi oleh pemerintah negara Indonesia sejak terbitnya Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang energi hingga saat ini yang mulai terlihat urgensinya dengan diberlakukannya Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 112 Tahun 2022 tentang percepatan pengembangan energi terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Energi yang menjadi salah satu inisiator pengembangan energi terbarukan ditandai dengan adanya energi panas matahari lewat teknologi Panel Surya (PV) yang dapat dikembangkan menjadi berbagai macam kegunaan contohnya dalam metode elektrolisis[1]. Elektrolisis memiliki peran yang besar dalam peningkatan efisiensi penyimpanan daya, khususnya jika dikombinasikan dengan energi terbarukan seperti panel surya.

Metode seperti elektrolisis dapat dimanfaatkan untuk penerapan seperti pembuatan baterai yang merupakan sebuah perangkat penyimpanan energi, baterai juga dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik yang dapat digunakan sebagai media penyimpanan energi. Salah satu jenis baterai yang memiliki keunggulan dibanding jenis baterai lainnya adalah baterai logam seperti baterai logam udara, logam zinc, dan lainnya yang memiliki energi spesifik yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan baterai seperti Li-ion, Ni-Cd dan timbal asam[2].

Pengembangan prototipe baterai aluminium yang telah terealisasi dengan metode elektrolisis yang sama dengan menggunakan anode aluminium dan kebanyakan menggunakan katode *Carbon* dan sedikit penelitian yang menggunakan *Zinc* sebagai katode dari baterai aluminium, juga menemukan keterbatasan dengan monitoring hasil dari pengembangan baterai dengan metode monitoring IoT. Penelitian ini bertujuan untuk merancang purwarupa baterai *Aluminium-Zinc*

dengan memanfaatkan *Zinc* sebagai katode dengan memanfaatkan metode elektrolisis beserta memonitoring daya pada PV, proses elektrolisis dan hasil pada baterai yang dihasilkan dengan resistansi internal yang tinggi dengan sistem monitoring berbasis IoT.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik tegangan, arus, dan daya dari baterai Alumunium-Zinc dengan elektrolit NaOH dan KOH hasil dari proses elektrolisis dengan target $\text{pH} > 12$, serta bagaimana untuk kerjanya dalam menghadapi tantangan resistansi internal material zinc yang tinggi?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis IoT yang mampu mengukur dan menampilkan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh baterai serta dapat mengirimkan data tegangan dan arus baterai Al-Zn secara *real-time* menggunakan media *Internet of Things* untuk mendukung analisis performa?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun prototipe baterai alumunium-zinc yang *compact* dan dapat digunakan dengan leluasa berbasis tenaga surya sebagai daya utama proses elektrolisis.
2. Mengimplementasikan panel surya berkapasitas 20 Wp untuk mentenagai proses elektrolisis yang menghasilkan baterai alumunium zinc dengan pH elektrolit acuan sebesar 12.
3. Mengimplementasikan IoT sebagai media monitoring tegangan dan arus secara *real-time* pada pengembangan baterai alumunium-zinc.
4. Menganalisis kinerja dan karakteristik baterai Al-Zn dengan elektrolit hasil elektrolisis yang dihasilkan secara keseluruhan dengan sistem monitoring yang telah dirancang.

1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang didapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan data performa dan karakteristik baterai Al-Zn dan sistem monitoring yang dapat membantu mengembangkan baterai alternatif seperti Al-Zn.
2. Menghasilkan purwarupa baterai dengan memanfaatkan energi terbarukan yang ramah lingkungan dengan reaksi kimia sederhana dan sistem monitoring *real-time* yang modern yang dapat diaplikasikan untuk pengembangan berbagai jenis baterai elektrokimia.
3. Menghasilkan data riset yang dapat membantu mengembangkan baterai jenis yang serupa dengan saran penggunaan komponen yang dapat membuat baterai yang lebih baik lagi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Elektrolit yang dapat digunakan yaitu NaOH dan KOH merupakan elektrolit yang diperlukan pengujian guna mengetahui mana yang terbaik untuk baterai aluminium-zinc.
2. Sistem elektrolisis menggunakan PV sebagai penyuplai daya utama dengan tingkat tangkapan cahaya yang fluktuatif tergantung sinar matahari akan mempengaruhi sistem elektrolisis pada baterai aluminium zinc.
3. Resistansi internal material zinc yang secara teoretis tinggi jika dibandingkan dengan dengan jenis baterai aluminium lainnya dapat menghasilkan performa yang kurang baik.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang diadaptasi pada bahan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Studi pustaka yang dimana dilakukannya pengumpulan informasi dan data dari berbagai literatur yang mendukung penelitian.
2. Pengambilan dan pengujian data dari kinerja proses elektrolisis, parameter daya PV, akurasi data monitoring IoT, dan pengujian lingkungan.

3. Perancangan sistem monitoring berbasis IoT dengan menguji akurasi data yang disajikan baterai, PV, dan proses elektrolisis.

1.7. Proyeksi Pengguna

Proyeksi pengguna untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti yang mendalami studi mengenai baterai jenis aluminium dengan opsi katode lain seperti zinc.
2. Industri yang menggunakan teknologi baterai alternatif seperti baterai aluminium.
3. Masyarakat yang menginginkan opsi baterai energi yang ramah lingkungan dan *compact* digunakan.