

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi penyimpanan energi semakin pesat, seiring meningkatnya kebutuhan akan sumber daya listrik yang efisien dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam berbagai perangkat elektronik dan sistem energi terbarukan adalah baterai lithium. Baterai jenis ini dikenal memiliki kepadatan energi yang tinggi, umur pakai yang relatif panjang, serta kemampuan pengisian dan pengosongan yang cepat. Namun, seiring waktu, kinerja baterai lithium dapat menurun akibat berbagai faktor seperti siklus pemakaian, suhu, dan kualitas sistem pengisian (charging) dan pengosongan (discharging).

Menilai kondisi kesehatan (State of Health/SoH) baterai lithium menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana kapasitas dan efisiensinya masih dapat berfungsi secara optimal. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan menganalisis kinerja pengisian dan pengosongan baterai secara periodik. Melalui metode ini, perubahan kapasitas aktual dibandingkan kapasitas awal dapat diamati, sehingga dapat diketahui tingkat degradasi baterai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kesehatan baterai lithium berdasarkan performa pengisian dan pengosongan, yang dapat menjadi acuan penting dalam pemeliharaan sistem penyimpanan energi, terutama dalam sistem tenaga surya off-grid dan aplikasi kelistrikan lainnya. Dengan mengetahui kondisi kesehatan baterai sejak dini, maka efisiensi sistem secara keseluruhan dapat ditingkatkan dan risiko kegagalan sistem dapat diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengevaluasi kondisi kesehatan (State of Health) baterai lithium melalui data pengisian dan pengosongan?
2. Sejauh mana kinerja pengisian dan pengosongan memengaruhi efisiensi dan umur pakai baterai lithium?

3. Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi penurunan performa baterai berdasarkan hasil pengamatan pengisian dan pengosongan?
4. Bagaimana hubungan antara kapasitas aktual baterai dengan kapasitas awal sebagai indikator kondisi kesehatannya?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menilai kondisi kesehatan (State of Health/SoH) baterai lithium berdasarkan analisis kinerja pengisian (charging) dan pengosongan (discharging).
2. Mengidentifikasi pengaruh siklus pengisian dan pengosongan terhadap efisiensi kerja dan umur baterai lithium.
3. Menyediakan data evaluatif yang dapat digunakan dalam pemantauan dan perawatan sistem penyimpanan energi berbasis baterai lithium.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi kesehatan baterai lithium melalui metode pemantauan performa pengisian dan pengosongan.
2. Membantu pengguna atau teknisi dalam merencanakan perawatan dan penggantian baterai secara tepat waktu untuk menghindari kerusakan sistem.
3. Mendukung pengembangan sistem penyimpanan energi yang lebih efisien dan andal, terutama pada aplikasi energi terbarukan seperti PLTS off-grid.
4. Menambah referensi ilmiah dalam bidang teknik elektro, khususnya terkait pemantauan dan evaluasi performa baterai.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada baterai lithium jenis Lithium-Ion (Li-Ion).
2. Parameter yang diamati terbatas pada data pengisian (arus, tegangan, waktu) dan pengosongan baterai.
3. Evaluasi dilakukan pada baterai yang digunakan dalam sistem PLTS off-grid dengan beban tertentu.

4. Tidak membahas pengaruh suhu lingkungan secara mendalam, namun dicatat sebagai data pendukung.
5. Data pengukuran dilakukan dalam jangka waktu terbatas selama beberapa siklus pengisian dan pengosongan.