

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah suatu kebutuhan penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Hal ini terjadi karena energi memiliki peranan yang sangat penting dalam aktivitas sehari-hari, baik dalam bidang transportasi, industri, rumah tangga, dan bidang lainnya. Saat ini pemenuhan kebutuhan energi tersebut masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar fosil yang berupa minyak bumi, batu bara, dan gas alam. (BPPT, 2020). Tidak dapat dipungkiri bahwa kendaraan bermotor masih menjadi alat transportasi utama banyak orang saat ini. Pabrik otomotif terus memproduksi kendaraan menggunakan bahan bakar fosil, yang berdampak sangat negatif. Berdasarkan data tim lalu lintas polri, jumlah kendaraan bermotor yang tercatat hingga 30 April 2024 mencapai 161.836.875 unit. Jumlah tersebut menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan tahun 2020 ketika jumlah kendaraan bermotor di Indonesia hanya sebanyak 136.137.451 unit. (Korlantas Polri, 2024).

Meningkatnya permintaan energi akan semakin mengurangi energi fosil, memaksa masyarakat untuk secara cepat dan spesifik mencari solusi yang memungkinkan mereka menggunakan energi tanpa konsekuensi negatif. Saat ini kendaraan listrik merupakan sebuah inovasi baru yang tidak menggunakan bahan bakar fosil serta ramah lingkungan. Salah satu solusi yang sedang berjalan adalah proses peralihan jenis kendaraan bahan bakar menjadi kendaraan listrik atau electric vehicle (EV). Pemerintah sendiri telah berupaya mendorong percepatan program kendaraan listriknya yang diusulkan dalam bentuk infrastruktur, regulasi, dan produksi. (Perpres No. 55 Tahun 2019).

Motor listrik memiliki salah satu bagian yang paling penting ialah baterai. Baterai adalah sel tempat terjadinya proses elektrokimia yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Salah satu jenis baterai yang saat ini sedang dikembangkan adalah *lithium-ion battery* atau baterai *lithium-ion*. Komponen utama baterai *lithium-ion* adalah elektroda negatif (anoda), elektroda positif (katoda), elektrolit, dan pemisah. Pada tahun 1970, M.S. Wisingham melakukan

penelitian tentang baterai litium-ion dengan menggunakan logam litium sebagai elektroda negatif. Pada tahun 1980, Rachid Yazami mengganti logam litium di anoda dengan bahan lain dengan grafit. Mengganti bahan logam litium dengan grafit akan mengubah kinerja baterai litium-ion, sehingga dapat diisi ulang. (Krysten Oates, 2010). Baterai lithium ion atau *lithium-ion battery* merupakan jenis baterai sekunder dengan sumber listrik yang dapat diisi ulang. Saat ini, baterai *lithium-ion* merupakan baterai yang sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan daya ponsel, pemutar MP3, dll. Selain itu, baterai *lithium-ion* kini sangat dibutuhkan, terutama untuk kendaraan yang ditenagai oleh energi listrik/*electric vehicle*. (Fadli Rohman, 2012).

Baterai *lithium-ion* memiliki tegangan maksimal 4,2 volt dan harus dipasang sesuai dengan kebutuhan kendaraan listrik yang umumnya menggunakan baterai dengan tegangan 48 atau 72 volt dan kapasitas yang berbeda-beda tergantung jenis kendaraannya. Merakit baterai *lithium-ion* memiliki kelebihan seperti dapat mengisi daya lebih cepat, kekuatan baterai lebih lama dalam kemasan yang lebih ringan. Baterai *lithium-ion* rentan terbakar atau meledak jika diisi berlebihan atau akan mengalami penurunan kapasitas baterai secara drastis. (Pambudi Setyo W, 2023).

Sistem *monitoring* baterai sebelumnya sudah ada yang meneliti, salah satunya adalah peneliti dicky yoga pratama pada tahun 2023 yang membuat sistem *monitoring* baterai dengan menampilkan tegangan per sel melalui LCD. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan seperti tidak dapat menampilkan data secara *real-time* sehingga mengalami keterlambatan untuk meng-input data, serta hanya bisa menyajikan data secara terbatas karena dilakukan secara manual. Selain itu, peneliti tersebut juga menyarankan untuk mengembangkan ke *internet of things*.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan riset dengan judul, "Pengembangan Sistem *Monitoring Cell* Baterai *Lithium-Ion* 12V Berbasis *Internet Of Things* (IOT) Sebagai Inovasi Pada Kendaraan Listrik. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memantau kondisi baterai secara real time dengan pemanfaatan *internet of things* sehingga dapat memantau secara terus menerus melalui internet dan perangkat elektronik, serta mempermudah pemantauan baterai pada kendaraan

dan perangkat listrik dalam pengambilan tindakan perawatan/*maintenance*, sistem *monitoring* ini menggunakan NodeMCU ESP8266 V3 guna membantu memantau dalam sistem jaringan sehingga sistem *monitoring* dapat berjalan dengan sangat fleksibel kapanpun dan dimanapun dengan harapan dapat diterapkan pada kendaraan listrik dikemudian harinya, sehingga dapat menunjang perkembangan teknologi dalam bidang otomotif.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang penulis ambil pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menampilkan aktivitas pengukuran secara realtime pembacaan tegangan total, tegangan seri, arus, suhu, dan daya baterai melalui sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* pada baterai *pack lithium-ion* tipe 18650 yang tersusun 3 seri dan 5 paralel ?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari sistem *monitoring* yang dibuat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulis yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara menampilkan aktivitas pengukuran secara realtime pembacaan tegangan total, tegangan seri, arus, suhu, dan daya baterai pada sistem *monitoring* baterai *pack lithium-ion* tipe 18650 yang tersusun dalam 3 seri dan 5 paralel.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari sistem *monitoring* yang dibuat.
3. Mengembangkan inovasi dalam sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* pada baterai *pack lithium-ion* tipe 18650.
4. Membantu memberikan informasi guna memudahkan pengambilan keputusan dalam hal *maintenance* pada rangkaian baterai.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kondisi baterai *pack lithium-ion* tipe 18650 yang tersusun 3 seri dan 5 paralel secara realtime melalui sistem

monitoring baterai berbasis *Internet of Things* (IoT) sehingga dapat memudahkan bagi pengguna untuk memantau kinerja dan performa baterai melalui perangkat elektronik. Dalam sistem tersebut pengguna dapat memantau tegangan baterai, suhu, daya dan arus pada baterai *pack lithium-ion* 12V pada saat proses *discharge*. Sistem *monitoring* ini dapat diakses dalam jarak jauh tanpa perlu melihat baterai *pack lithium-ion* yang sedang di *discharge*. Sistem ini dapat menjadi bahan analisis lebih lanjut, termasuk untuk menentukan jadwal perawatan secara berkala. Selain itu tentunya juga dapat sebagai tambahan informasi bagi para peneliti untuk melakukan sebuah inovasi yang terbaru dalam sistem *monitoring* baterai *pack lithium-ion* berbasis *internet of things* (IoT) sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut di dunia industri.

1.5 Batasan Masalah

Guna memfokuskan tujuan penulis terhadap penelitian ini, maka penulis memberi batasan-batasan masalah. Adapun yang menjadi batasan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan baterai *lithium-ion* tipe 18650 yang tersusun 3 seri 5 paralel dengan total tegangan 12,6 volt.
2. Pembebanan menggunakan 2 buah dinamo DC 6 volt dan 12 volt.
3. Sensor NTC diletakkan pada 3 titik (kanan, kiri, dan tengah) baterai *pack*.