

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia hampir seluruh kendaraan menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar utamanya. Semakin tinggi jumlah sepeda motor maka konsumsi bahan bakar fosil akan semakin tinggi juga. Dari survey *California Of University* menunjukkan, bahwa penggunaan bahan bakar fosil seperti premium, pertamax dan solar sudah mencapai 3 juta kubik per tahun dengan prosentase peningkatan hampir mencapai 20%.

Solusi untuk penggunaan bahan bakar fosil yang terbatas ini untuk kendaraan yaitu mengganti bahan bakar fosil tersebut menggunakan energi lain misalnya menggunakan energi listrik. Energi listrik termasuk salah satu energi alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak. Energi listrik sendiri tidak asing dalam kehidupan keseharian manusia, dikarenakan pada saat ini energi listrik telah menjadi salah satu kebutuhan pokok pada masyarakat selain kebutuhan sandang, pangan dan papan.

Sepeda listrik adalah sepeda yang sama dengan sepeda motor dengan bahan bakar fosil, sama-sama digerakkan dengan mesin, dan mesin tersebut butuh bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Perbedaan utama yaitu pada sepeda motor konvensional menggunakan bahan bakar minyak digantikan dengan energi listrik yang disimpan pada baterai.

Pada penelitian ini akan melakukan pengujian pada baterai lithium-ion untuk mengetahui perakitan baterai *lithium-ion* yang akan digunakan pada pengembangan motor listrik dan mengetahui besar tegangan yang telah dirangkai seri-paralel pada rangkaian baterai dan konsumsi daya baterai saat digunakan pada motor BLDC 800 Watt.

Beberapa penelitian yang juga berkaitan dengan topik uji perakitan baterai pada motor listrik adalah sebagai berikut:

Menurut penelitian Wahyudi Fachrul Syafr, dkk (2020) yang berjudul “Analisis Konsumsi Daya Baterai *Lithium-ion* Rakitan oleh Sepeda Listrik

Berpenggerak Motor BLDC 24V 250W”. Dalam penelitian ini Pengujian dilakukan pada sepeda listrik dengan penggerak motor *Brushless DC* 24V 250 Watt. Total konsumsi daya didapat melalui pengujian pemakaian sepeda listrik yang dimulai dari kondisi baterai maksimum sampai sepeda tidak dapat bergerak. Baterai yang digunakan adalah baterai *lithium-ion* 18650 merk Sony perakitan baterai menggunakan skema 7 seri dan 14 paralel rakitan dengan total kapasitas 29.12 Volt 20Ah. Pada pengujian, sepeda digerakan dengan kecepatan maksimalnya, dengan baban pengendara 65Kg. Pada pengujian pertama tercapai jarak 30,6 Km dengan konsumsi daya 1041.1 Watt, waktu tempuh 112 menit. Pengujian ke-2 sejauh 31.1 Km membutuhkan daya 1090.8Watt waktu tempuh 117 menit. Dan pengujian ke-3 mencapai jarak 35,9 Km dengan daya 1178Watt dan waktu tempuh selama 128 menit. Didapati juga hasil bahwa baterai tidak mampu mengerakan sepeda pada tegangan terendah sebesar 22,1 Volt.

Menurut penelitian Ahmad Rais Wiguna (2021) yang berjudul “Rancang Bangun Battery Pack Dengan Sistem Pemantauan Kinerja Berbasis Iot” dalam penelitian ini Tegangan minimum baterai li ion memiliki nilai antara 2,81 V – 3,2 V sedangkan nilai tegangan maksimumnya ada pada 4,19 V dan 4,20 V. Setiap baterai memiliki nilai kapasitas yang berbeda – beda, dan belum tentu sama dengan yang tertulis pada body baterai. Lama pemakaian baterai tergantung pada beban yang digunakan, semakin besar daya yang digunakan maka baterai akan semakin cepat habis. Waktu untuk pengisian baterai tergantung pada besarnya arus yang mengalir ke baterai. Arus yang mengalir ke baterai tergantung beda potensial antara tegangan baterai dan pengisi daya.

Menurut penelitian dari Rivani, dkk (2019) dalam penelitian ini yang berjudul “Studi Perancangan Dan Analisis Sistem Pengisian Cerdas (*Smart Charge*) Baterai” dalam penelitian ini dimana baterai tersebut memiliki tegangan maksimum (penuh) sebesar 2,2 Volt per-sel dan tegangan minimumnya (kosong) 1,8 volt. maka dari itu alat ini dirancang saat memutuskan arus ketika tegangan sudah sampai ke titik 13,4 Volt dan akan mengisi kembali ketika baterai sudah sampai ketitik minimumnya sebesar 11 Volt.

Menurut Achmad Rais Wiguna, dkk (2021) dalam penelitian berjudul “Rancang Bangun Dan Pengujian Battery Pack *Lithium Ion*” dalam penelitian ini Teknologi baterai terkini adalah baterai *lithium-ion* yang diklaim memiliki lifetime yang lama dan mudah dalam perawatan. Namun saat ini, tegangan yang dihasilkan oleh baterai lithium ion hanya 3,7V sedangkan jika ingin dimanfaatkan sebagai sumber listrik rumah tangga diperlukan tegangan minimal 12 Volt. Sehingga peneliti mendesain baterai lithium-ion yang menghasilkan tegangan 12 V dengan cara merangkai baterai secara seri dan parallel, serta disusun dalam panel yang *compact* dan dilengkapi dengan baterai managemen system (BMS). Kinerja dari baterai ini diujumulai persatuan baterai hingga terwujudnya baterai pack. Hasil pengujian, baterai pack menghasilkan tegangan 12 V, 60 Ah, dan dapat digunakan selama 8 jam untuk beban 57 W. Waktu yang dibutuhkan untuk pengisian baterai yaitu 24 jam dengan pengisi daya 2 A. Untuk waktu pengisian baterai tergantung pada besarnya arus yang mengalir ke baterai, semakin besar arus yang mengalir ke baterai maka waktu pengisian akan semakin cepat. Namun, setiap baterai memiliki batas maksimal arus pengisian.

Pada produk *electric bycycle brushless* roda 3 yang dirancang oleh Pambudi (2020) masih terdapat keterbatasan pada bagian kaki-kaki dan masih belum terdapat baterai sebagai sumber daya listrik. Maka dari itu Penulis ingin mengangkat topik penelitian berjudul “Uji Rangkaian Seri-Paralel Baterai *Lithium-ion* 18650 Pada Sepeda Motor Listrik BLDC 800 Watt” bertujuan untuk mengoptimalkan produk *Electric bycycle brushless* roda tiga dari Pambudi (2020) dengan menambahkan baterai 48V untuk mendapatkan daya motor listrik yang maksimal dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian di atas, maka pada penelitian ini permasalahan yang diangkat adalah:

1. Bagaimana perakitan baterai untuk memenuhi input daya motor BLDC 800Watt sebesar 48V?
2. Bagaimana daya yang dapat dihasilkan oleh baterai?
3. Bagaimana konsumsi daya baterai saat diaplikasikan pada sepeda motor listrik BLDC 800 Watt?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui rangkaian seri-paralel baterai yang memenuhi input daya sebesar 48V.
2. Mengetahui besar daya yang dapat dihasilkan baterai rakitan.
3. Mengetahui konsumsi daya baterai saat diaplikasikan pada sepeda motor listrik BLDC 800 *Watt*.
4. Untuk mempermudah masyarakat untuk menentukan jumlah rangkaian dan tegangan saat merakit baterai pack.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi khususnya bidang otomotif dan dapat menjadi bacaan ataupun kajian bagi para peneliti selanjutnya dalam bidang penelitian motor listrik.

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu mempermudah masyarakat untuk menentukan jumlah rangkaian dan tegangan saat merakit baterai pack.

1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

Menambah kemampuan dan pengetahuan peneliti khususnya pada perancangan baterai untuk sepeda motor listrik.

1.5 Batasan Masalah

- a. Menggunakan baterai lithium-ion 18650 sejumlah 156 buah dengan yang dipasang seri paralel, sehingga menghasilkan tegangan 48V.
- b. Pembahasan dititik beratkan pada pengujian baterai litium-ion dengan mengamati besar tegangan dan besar arus pada rangkaian baterai.
- c. Pengujian baterai sampai batas minimal tegangan baterai.
- d. Tidak menghiraukan suhu baterai saat charging/discharging.

- e. Melanjutkan TA dari Setyo dan Pambudi mahasiswa Polije dengan judul “Rancangan *Electric Bicycle Brushless DC* Roda 3 untuk Penyandang Disabilitas Tuna Daksa”