

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Rem adalah suatu sistem yang dirancang untuk memperlambat atau mengurangi kecepatan bahkan menghentikan laju putar pada roda kendaraan. Sistem pengereman ini merupakan salah satu sistem penting pada bagian kendaraan demi keselamatan penggunanya. Fakta data dari Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri), kecelakaan lalu lintas yang terjadi selama 2018 berdasarkan kondisi kendaraan, penyebab terbesarnya karena gagalnya sistem rem [1] dan sepanjang tahun 2019 jumlah lakalantas meningkat 3 persen, namun jumlah korban meninggal dunia menurun 6 persen dibandingkan tahun 2018 [2]. Salah satu penyebab gagalnya sistem rem diakibatkan oleh panas berlebih pada kampas rem yang mengakibatkan terbuangnya energi kinetik. Berdasarkan hal ini, diperlukan teknologi baru untuk memanfaatkan energi panas atau kinetik tersebut menjadi sebuah energi yang dapat digunakan kembali, yang dikenal dengan pengereman regeneratif.

Pengereman regeneratif merupakan metode pengereman dengan memanfaatkan energi yang terbuang saat pengereman pada kendaraan untuk dapat disimpan pada baterai [3]. Baterai tersebut nantinya dapat digunakan untuk berbagai hal, seperti menjadi sumber energi untuk akselerasi mesin, dapat mengalir langsung pada beban (lampu rem), dan penghematan bahan bakar. Dengan adanya sistem pengereman regeneratif, sistem pengereman akan menjadi efisien dan efektif karena energi yang terbuang dapat dimanfaatkan kembali. Ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam proses pengereman regeneratif ini, yaitu kecepatan putar dari sumber geraknya, daya masukan dan keluaran yang dihasilkan ke baterai. Hal tersebut mempengaruhi kinerja dari sistem pengereman regeneratif yang dapat mengisi baterai.

Baterai merupakan suatu alat penyimpan energi yang dapat mengkonversi energi listrik dan energi kimia, seperti mengubah energi listrik menjadi energi kimia (*charge*) dan energi kimia menjadi energi listrik kembali (*discharge*). Baterai yang digunakan ini bermaksud untuk menyimpan keluaran dari hasil

pengereman regeneratif tersebut. Ada beberapa indikator yang perlu diperhatikan pada baterai seperti tegangan pada tiap sel baterai, suhu baterai, serta arus masuk atau keluar baterai dengan parameter *State of Charge* (SOC) dan *State of Health* (SOH). Salah satu parameter penting yang diperlukan untuk memastikan pengisian dan pemakaian yang aman adalah SOC. SOC menyediakan status baterai saat ini dan memungkinkan baterai untuk melakukan pengisian dan pengosongan dengan aman pada tingkat yang sesuai untuk peningkatan masa pakai baterai [4]. Ada berbagai metode untuk mengestimasi SOC pada baterai dan yang umum adalah menggunakan penghitungan *Coulomb Counting* (CC) dan *Open Circuit Voltage* (OCV) [5].

Pada penelitian sebelumnya mengenai pengereman regeneratif menggunakan motor arus searah, memperoleh tegangan yang mencapai 299 Volt pada saat sistem diberikan tegangan masukan ke motor 200 V, dan tegangan generator 220 Volt. Sistem tersebut dapat melakukan pengereman dalam waktu 15 detik [6]. Akan tetapi, belum adanya tempat penyimpanan untuk hasil pengereman tersebut, sehingga perlu penelitian mengenai tempat penyimpanan hasil pengereman regeneratif berupa baterai. Penelitian pada baterai umumnya memperoleh hasil berupa estimasi nilai SOC, nilai tersebut dapat menyatakan nilai kapasitas baterai yang digunakan.

Pada pengerjaan penelitian ini, penulis akan membuat rancang bangun sistem pengereman regeneratif menggunakan mesin PMDC (*Permanent Magnet DC*) yang dapat mengisi daya pada baterai jenis Lithium-Polymer. Rancang bangun tersebut akan digunakan untuk menganalisis pengisian baterai dari hasil pengereman regeneratif. Analisis pengisian baterai dapat berupa estimasi nilai SOC pada hasil dari pengereman regeneratif, untuk mengetahui seberapa besar kapasitas yang terisi dari hasil pengisian sistem tersebut. Untuk mendapatkan nilai SOC dari baterai, penulis akan menggunakan metode *Open Circuit Voltage* (OCV) dan metode *Coulomb Counting* (CC).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diteliti meliputi:

1. Bagaimana proses menyimpan daya keluaran dari purwarupa pengereman regeneratif pada baterai?
2. Bagaimana perubahan estimasi *State of Charge* (SOC) baterai pada saat proses pengisian daya dari hasil purwarupa pengereman regeneratif?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses menyimpan daya keluaran dari purwarupa pengereman regeneratif pada baterai.
2. Mengetahui estimasi *State of Charge* (SOC) baterai pada saat pengisian dari hasil purwarupa pengereman regeneratif menggunakan metode *Open Circuit Voltage* dan *Coulomb Counting*.

Manfaat dari penelitian ini untuk mengembangkan dan menerapkan pengereman regeneratif yang dapat mengisi baterai secara aman dan tidak membahayakan.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Menggunakan baterai Lithium-Polymer;
2. Menggunakan metode perhitungan *Open Circuit Voltage* untuk menghitung nilai SOC awal baterai.
3. Menggunakan metode perhitungan *Coulomb Counting* untuk menghitung nilai SOC pada saat pengisian baterai.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Perancangan dan realisasi sistem
2. Pengujian dan pengambilan data
3. Analisa dan kesimpulan
4. Penyusunan tugas akhir