

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini kendaraan dengan mesin bakar mulai tergantikan dengan kendaraan listrik yang ramah lingkungan [1]. Mesin BLDC sering digunakan untuk kendaraan listrik karena memiliki torka yang besar, efisiensi tinggi dan memungkinkan untuk pengereman regeneratif [2][3]. Pengereman regeneratif dapat membuat kendaraan memiliki jarak tempuh yang lebih panjang. Jarak tempuh dapat meningkat 16,23% lebih panjang setelah menerapkan pengereman ini pada kendaraan listrik [4]. Pengereman regeneratif memanfaatkan energi kinetik pada mesin yang diubah menjadi energi listrik untuk pengisian daya ke baterai [5]. Tegangan mesin selalu lebih rendah dari tegangan baterai, maka harus dilakukan proses penguatan agar terjadi pengiriman daya ke baterai [6].

Bidirectional converter dioperasikan menjadi *boost rectifier* agar tegangan keluaran mesin lebih tinggi dari tegangan baterai. *boost rectifier* menggunakan saklar bagian bawah sebagai *switching* dan saklar bagian atas sebagai dioda pada konverter *bidirectional* [7]. Jika pensaklaran dilakukan ketika *back electromotive force* (BEMF) pada kondisi puncak maka terjadi pengiriman daya secara maksimal. Puncak BEMF dapat diketahui dari sensor *hall-effect* yang terdapat pada mesin BLDC [8].

Boost rectifier mengadopsi prinsip kerja dari *boost converter*, di mana belitan stator pada mesin BLDC sebagai induktornya. Saat saklar dalam kondisi-

on, belitan stator akan menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Pada saat saklar dalam kondisi-*off*, belitan stator mengubah polaritasnya untuk mengirimkan daya ke baterai. *Boost converter* memiliki efisiensi mencapai 85,32% [9][10]. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan solusi agar pengereman regeneratif memiliki kinerja yang lebih optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diteliti mengenai peningkatan unjuk kerja pengereman regeneratif motor BLDC menggunakan *cascaded boost converter*.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada laporan Tugas Akhir batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Menggunakan Mikrokontroler dsPIC30F4012.
- b. Mengkaji *cascaded boost converter* dengan pensaklaran *simultant*.
- c. Merancang *cascaded boost converter* pada konverter *bidirectional* motor BLDC

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Memahami prinsip kerja *cascaded boost converter*.
- b. Mengimplementasikan *cascaded boost converter* pada pengereman regeneratif motor BLDC.

1.5 Metodologi Penelitian

Pada laporan Tugas Akhir ini menggunakan metode kajian pustaka, implementasi alat, pengujian alat, analisis pengujian serta proses penyusunan laporan Tugas Akhir. Adapun tahap-tahap detail dalam metode penelitian diuraikan sebagai berikut:

a. Kajian Pustaka

Dilakukan pengkajian dasar teori yang mendukung pengimplementasian alat dengan cara membaca buku, mempelajari *paper* dan literatur.

b. Implementasi Alat

Pemilihan komponen yang sesuai dengan desain *cascaded boost converter* berdasarkan teori, informasi dan rancangan yang dibuat.

c. Pengujian

Metode pengujian dilakukan untuk mengetahui rancangan alat dapat berjalan sesuai dengan yang diusulkan. Langkah yang dilakukan adalah melihat sinyal keluaran dari *hall-effect*, mengamati sinyal keluaran mikrokontroler, mengamati pola pensaklaran pada MOSFET.

d. Analisis Pengujian

Mengamati arus keluaran *cascaded boost converter* yang masuk ke baterai.

e. Penyusunan Laporan

Dalam laporan Tugas Akhir menyajikan data-data yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun menurut sistematika yang terdiri dari beberapa bab di dalamnya, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II : DASAR TEORI

BAB II berisikan tentang kajian pustaka dan landasan teori serta literatur yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan Tugas Akhir. Pembahasan yang disajikan adalah mengenai MOSFET, Mikrokontroler, Sensor Arus, Catu Daya dan *cascaded boost converter*.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

BAB III berisi tentang pendahuluan, rangkaian *driver*, rangkaian sensor arus LEM HX-10P, rangkaian catu daya dan rangkaian daya konverter *bidirectional*.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi hasil pengujian pada alat yang berupa pengukuran menggunakan osiloskop sinyal pensaklaran, tegangan keluaran mesin BLDC dan arus yang masuk ke batere.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pada perangkat keras yang diimplementasikan.

