

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil menyebabkan penurunan kualitas udara sehingga memberikan dampak buruk untuk kesehatan dan kualitas lingkungan. Kendaraan dengan penggerak listrik dapat menjawab keresahan di dunia teknologi saat ini. Mesin *Brushless Direct Current* (BLDC) merupakan salah satu penggerak listrik yang cocok untuk pengaplikasian pada kendaraan listrik karena memiliki torka yang besar dan mampu dioperasikan untuk pengereman regeneratif. Pada pengaplikasian kendaraan listrik, pengoperasian pengereman regeneratif sangat diperlukan guna memperpanjang jarak tempuh kendaraan [1]. Pengereman regeneratif beroperasi maksimal jika *gain* keluaran mesin penggerak pada kendaraan listrik lebih besar dari energi batere sehingga dibutuhkan konverter penaik tegangan [2][3]. Pengembangan metode pengoptimalan pengereman regeneratif telah dilakukan dengan mengoperasikan konverter *bidirectional* menjadi *boost converter* dengan pola pensaklaran *Pulse Width Modulation* (PWM) konverter menggunakan referensi *hall-effect* pada mesin BLDC. *Hall-effect* dimanfaatkan untuk menentukan sudut pensaklaran pada *Back Electromotive Force* (BEMF) [4]. Pada realisasinya terdapat perbedaan *gain* yang signifikan sehingga pengereman regeneratif belum beroperasi secara optimal hal ini dikarenakan adanya elemen *parasitic* [5]. Dibutuhkan topologi

boost converter lain yang mampu menghasilkan *gain* yang lebih tinggi dan cocok diaplikasikan pada mesin BLDC untuk pengoperasian pengereman regeneratif [6]. *Casaded boost converter* merupakan implementasi *boost converter* konvensional yang dihubung secara seri yang mampu menghasilkan *gain* yang lebih tinggi dari *boost converter* konvensional dan juga memiliki topologi yang tidak rumit sehingga cocok diaplikasikan pada mesin BLDC.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang diteliti adalah efek dari elemen *parasitic* pada rangkaian *boost converter* konvensional dan *cascaded boost converter*.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada laporan Tugas Akhir batasan masalah pada penelitian ini adalah menganalisa ketidakidealan elemen pada *boost converter* konvensional dan *cascaded boost converter*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari Laporan Tugas Akhir ini untuk mengetahui elemen tidak ideal pada *boost converter* konvensional dan *cascaded boost converter* sehingga didapatkan perbaikan *gain* untuk diaplikasikan pada pengereman regeneratif mesin BLDC.

1.5 Metodologi Penelitian

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

a. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan pengumpulan informasi, pengkajian teori guna mendukung analisa dan implementasi alat.

b. Pemodelan / Simulasi

Desain perangkat keras dengan simulasi menggunakan perangkat lunak *Power Simulator*.

c. Implementasi Alat

Metode ini dilakukan pemilihan komponen yang sesuai dengan rancangan dan analisis parameter yang sudah dibuat.

d. Pengujian

Metode ini dilakukan untuk membuktikan bahwa rancangan alat yang diimplementasikan pada perangkat keras sesuai dengan yang diusulkan. Langkah awal yang dilakukan adalah melihat keluaran arus pada tiap elemen rangkaian *boost converter* konvensional dan *cascaded boost converter*. Kemudian melihat tegangan pada sisi masukan dan sisi keluaran sehingga didapatkan data *gain* untuk dibandingkan dengan analisa teoritis.

e. Analisis Pengujian

Langkah ini dilakukan untuk membandingkan *gain* yang dihasilkan perangkat keras dengan analisa teoritis yang dilakukan dengan mempertimbangkan elemen tidak ideal.

f. Penyusunan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini menyajikan hasil pengujian perangkat keras, analisis dan data yang didapatkan.

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, kemudian pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisa 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 mencakup *boost converter*, ketidak idealan elemen, *boost converter* konvensional tidak ideal, *cascaded boost converter*, *Pulse Width Modulation*, dan komponen pendukung.

BAB III : ANALISA BOOST CONVERTER DAN CASCADED BOOST CONVERTER

BAB III berisi tentang proses analisa *cascaded boost converter* pada kondisi tidak ideal, perancangan rangkaian *boost converter* konvensional, *cascaded boost converter*, *optocoupler*, dan catu daya .

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi tentang hasil pengujian simulasi menggunakan *Power Simulator* dan pengujian alat pada laboratorium yang divalidasi dengan analisa pembahasan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian pada alat Tugas Akhir yang diimplementasikan.

