

ABSTRAK

Multilevel boost converter adalah sebuah konverter DC-DC berbasis PWM yang mengkombinasikan antara *boost converter* konvensional dan fungsi *switched capacitor* untuk menghasilkan tegangan output yang berbeda dan stabil dengan hanya menggunakan 1 *driven switch*, 1 induktor, $2N-1$ dioda dan $2N-1$ kapasitor. Keuntungan *multilevel boost converter* dibandingkan *boost converter* konvensional yaitu memiliki rating tegangan yang lebih kecil pada komponen, dan rasio konversi yang luas untuk menaikkan tegangan DC dengan nilai *duty cycle* yang kecil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *multilevel boost converter* 4 tingkat untuk pengisian baterai mobil listrik dan membandingkan kinerjanya dengan *boost converter* konvensional. Penelitian dimulai dengan merancang *boost converter* menggunakan program simulasi Matlab Simulink untuk mendapatkan nilai komponen yang optimal untuk digunakan. Dari hasil simulasi, dibuat bentuk fisik rangkaian *boost converter* konvensional dan *multilevel boost converter* 4 tingkat untuk dilakukan pengujian lebih lanjut. Pada pengujian menaikkan tegangan secara otomatis didapat *error* rata-rata yang terjadi pada *boost converter* konvensional adalah sebesar $\pm 1.2375V$, sedangkan untuk *multilevel boost converter* adalah sebesar $\pm 1.61125V$. Rata-rata kenaikan tegangan per 10% *duty cycle* dalam keadaan tanpa beban pada *boost converter* konvensional adalah 24,93V sedangkan pada *multilevel boost converter* adalah sebesar 36,34V. Rata-rata efisiensi dengan menggunakan beban 100Ω , 200Ω dan 300Ω secara berurutan pada *boost converter* konvensional adalah 83,75%, 83,52% dan 85,49%, sedangkan pada *multilevel boost converter* adalah 28,35%, 49,41% dan 70,11%. Kemampuan pengisian *boost converter* konvensional adalah sebesar 0,02A dan kemampuan pengisian *multilevel boost converter* adalah sebesar 0,06A namun kemampuan pengisian yang diperlukan adalah sebesar 3A. *Boost converter* konvensional dan *multilevel boost converter* 4 tingkat berhasil dirancang dan dibuat namun belum berhasil untuk melakukan pengisian baterai mobil listrik.

Kata kunci: *boost converter*, *boost converter* konvensional, *multilevel boost converter*, PWM, baterai.

ABSTRACT

The multilevel boost converter is a PWM-based DC-DC converter that combines a conventional boost converter and a switched capacitor function to produce a different and stable output voltage using only 1 driven switch, 1 inductor, $2N-1$ diode and $2N-1$ capacitor. The advantage of a multilevel boost converter compared to a conventional boost converter is that it has a smaller voltage rating on the components, and a wide conversion ratio to increase the DC voltage with a small duty cycle value. This study aims to design a 4-level multilevel boost converter for charging electric car batteries and compare its performance with conventional boost converter. The research began by designing a boost converter using Matlab Simulink simulation program to obtain optimal component values for use. From the simulation results, a physical form of a conventional boost converter circuit and a 4-level multilevel boost converter were made for further testing. In the test of automatically increasing the voltage, the average error that occurs in conventional boost converters is $\pm 1.2375V$, while for multilevel boost converters it is $\pm 1.61125V$. The average voltage rise per 10% duty cycle in a no-load state on a conventional boost converter is 24.93V while on a multilevel boost converter it is 36.34V. The average efficiency using a load of 100Ω , 200Ω and 300Ω sequentially on a conventional boost converter is 83.75%, 83.52% and 85.49%, while on a multilevel boost converter it is 28.35%, 49.41% and 70.11%. The charging capacity of a conventional boost converter is 0.02A and the charging capacity of a multilevel boost converter is 0.06A but the required charging capacity is 3A. Conventional boost converters and 4-level multilevel boost converters have been successfully designed and manufactured but have not been successful for charging electric car batteries.

Keywords: boost converter, conventional boost converter, multilevel boost converter, PWM, battery.