

## **ABSTRAK**

### **DESAIN DAN SIMULASI SISTEM PENGENDALI *PROPORTIONAL-INTEGRAL-DERIVATIVE (PID)* PADA *BOOST CONVERTER***

**Oleh**

**LUTHFIYYATUN MARDIYAH**

Teknologi konverter elektronika daya telah banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah konverter DC-DC. Konverter DC-DC yang dapat menghasilkan tegangan keluaran lebih besar daripada tegangan masukannya disebut *boost converter*. Pada penerapannya, *boost converter* diharapkan dapat memberikan nilai tegangan keluaran konstan meskipun tegangan masukan ataupun beban rangkaian berubah-ubah. Agar nilai tegangan keluaran konstan dan sesuai dengan yang diinginkan maka diperlukan sebuah pengendali yang baik. Salah satu jenis pengendali yang sering digunakan adalah pengendali PID. Desain parameter  $K_P$ ,  $K_I$ ,  $K_D$  dalam PID biasanya menggunakan metode *try and error*. Pada penelitian ini didesain sebuah metode untuk menghitung nilai  $K_P$ ,  $K_I$ ,  $K_D$  dari PID untuk *boost converter*. Metode yang didapatkan adalah  $K_P = 50 \cdot \frac{L}{R}$ ,  $K_I = 12,5$ ,  $K_D = 50 \cdot LC$  atau dinamakan dengan Metode Model Matematis. Dengan metode ini, penentuan nilai  $K_P$ ,  $K_I$ ,  $K_D$  akan menjadi mudah karena cukup memasukkan nilai komponen L,R, dan C pada *boost converter* ke dalam metode. Penentuan parameter PID dengan Metode Model Matematis dibandingkan dengan Metode *Ziegler-Nichols*. Pengujian metode dilakukan dengan tegangan referensi ( $V_{ref}$ ), tegangan masukan ( $V_{in}$ ), dan beban (R) bervariasi. Hasil terbaik pengujian didapatkan dengan menggunakan Metode Model Matematis saat  $V_{ref}$  bervariasi menghasilkan rata-rata persentase *error* tegangan sebesar 0,47 % dan rata-rata akurasi sebesar 99,52 %. Saat pengujian  $V_{in}$  bervariasi menghasilkan rata-rata persentase *error* tegangan sebesar 0,16 % dan rata-rata akurasi sebesar 99,83 %. Saat pengujian beban (R) bervariasi menghasilkan rata-rata persentase *error* tegangan sebesar 0,14 % dan rata-rata akurasi sebesar 99,85 %.

Kata kunci : Konverter DC-DC, *Boost Converter*, PID, Metode Model Matematis

## ABSTRACT

### **DESIGN AND SIMULATION PROPORTIONAL-INTEGRAL-DERIVATIVE (PID) CONTROL SYSTEM ON BOOST CONVERTER**

**By**

**LUTHFIYYATUN MARDIYAH**

The DC-DC converter is one of power electronics converter technology that is frequently used in daily life. One type of DC-DC converter that has an output voltage capability larger than the input voltage called boost converter. Although the input voltage or circuit load may change during used, the boost converter is applied to be able to deliver a constant output voltage value. A good controller is required for the boost converter output voltage value to be constant. The PID is one of controller that is frequently utilized. In the PID, the  $K_P$ ,  $K_I$ ,  $K_D$  parameters are typically designed through trial and error. In this research, a method is designed to calculate the  $K_P$ ,  $K_I$ ,  $K_D$  values from the PID for the boost converter. The method that obtained is  $K_P = 50 \cdot \frac{L}{R}$ ,  $K_I = 12,5$ ,  $K_D = 50 \cdot LC$  or called as Mathematical Model Method. This method makes it simple to calculate the values of  $K_P$ ,  $K_I$ ,  $K_D$  because all that is required is to enter the component values of L, R, and C into the boost converter and use the method. The Ziegler-Nichols Method and the Mathematical Model Method for determining PID parameters were compared. variable reference voltage (Vreff), variable input voltage (Vin), and variable load (R) are used in method testing. The Mathematical Model Method produces the best test results when Vreff varies, obtained an average percentage voltage error of 0.47 % and average accuracy of 99.52 %. When Vin varies, obtained an average percentage voltage error of 0.16 %, and an average accuracy is 99.83 %. When Load (R) varies, obtained an average percentage voltage error of 0.14 % and an average accuracy of 99.85 %.

**Keywords :** DC-DC Converter, Boost Converter, PID, Mathematical Model Method