

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pembahasan pada bab pendahuluan ini berisi beberapa topik. Topik dari bab ini diawali dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian yang dilakukan.

### 1.1 Latar Belakang

Rangkaian elektronika berperan besar dalam perkembangan konversi energi listrik tegangan searah atau biasa disebut *direct current* (DC). Rangkaian elektronika yang mampu mengkonversi suatu level tegangan DC menuju level tegangan DC yang lain disebut *DC-DC converter*. *DC-DC converter* merupakan rangkaian elektronika yang memiliki masukan tegangan DC dan keluaran tegangan DC. Terdapat beberapa konfigurasi dasar *DC-DC converter* yaitu *buck converter*, *boost converter*, dan *buck-boost converter* (Tan, 2015).

Salah satu *DC-DC converter* yang dapat menaikkan dan menurunkan tegangan DC adalah *buck-boost converter*. *Buck-boost converter* merupakan rangkaian kombinasi dari *buck converter* yang memiliki kemampuan menurunkan tegangan dan *boost converter* yang memiliki kemampuan menaikkan tegangan (Alharbi, 2017). *Buck-boost converter* dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tegangan keluaran yang stabil dengan tegangan masukan yang variatif dengan mengatur besar lebar pulsa (*duty cycle*) dari *Pulse Width Modulation* (PWM) (Tan, 2015).

Pada penelitian sebelumnya dilakukan simulasi *buck-boost converter* dengan metode kendali *Proporsional Integral Derivative* (PID). *Duty cycle* dari *buck-boost converter* dikendalikan menggunakan kendali PID guna meningkatkan efisiensi dari *buck-boost converter* dengan metode *trial and error* guna mendapat parameter PID (Dinniyah, 2017). Secara matematis parameter kendali PID dapat dicari dengan mengubah *transfer function buck-boost converter* menjadi *transfer function* sistem orde 1 sehingga tidak memiliki maksimum *overshoot* dan *error steady state* (Ogata, 2010).

Pembahasan mengenai simulasi DC-DC *converter* jenis *buck-boost converter* dengan kendali PID melatarbelakangi dibuatnya laporan ini. Adapun tujuan dari dibuatnya laporan ini adalah menerapkan kendali *Proportional Integral Derivative* (PID) pada *buck-boost converter* menggunakan metode *tunning* matematis guna meningkatkan efisiensi dari *buck-boost converter*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menghasilkan tegangan keluaran yang stabil pada *buck-boost converter*.
2. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi pada *buck-boost converter*
3. Bagaimana pengaruh kendali PID pada *buck-boost converter*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan tegangan keluaran yang stabil.
2. Meningkatkan efisiensi dari *buck-boost converter*.
3. Mengetahui pengaruh kendali PID terhadap *buck-boost converter*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Melakukan perancangan rangkaian *buck-boost converter* dengan kendali PID diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menjaga tegangan keluaran *buck-boost converter* stabil sesuai dengan kebutuhan.
2. Dapat meningkatkan efisiensi dari *buck-boost converter*.
3. Dapat menjadi referensi pengembangan penelitian yang akan datang.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir agar tidak keluar dari ruang lingkup pembahasan adalah sebagai berikut.

1. Tipe *Buck-boost converter* yang digunakan adalah inverting.

2. *Buck-boost converter* bekerja pada kondisi *continuous conduction mode* (CCM).
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560.
4. Rentang tegangan masukan 6-18V.
5. Simulasi menggunakan *software* Matlab.
6. Tidak membahas analisis berdasarkan jenis komponen.
7. Kendali yang digunakan adalah *Proportional Integral Derivative* (PID).

## 1.6 Sistematika Penulisan

Proposal Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Pada bab ini berisikan teori yang digunakan penulis dalam tugas akhir seperti *buck-boost converter*, kendali PID Ziegler-Nichols, dan PID matematis.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan metode dalam penelitian termasuk studi literatur, penentuan komponen, permodelan matematis, dan perancangan kendali PID *buck-boost converter*.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan mengenai simulasi *buck-boost converter* tanpa kendali secara *open loop*, hasil implementasi *buck-boost converter* tanpa kendali secara *open loop*, perbandingan simulasi dan implementansi *buck-boost converter* tanpa kendali secara *open loop*, simulasi respon transien tanpa kendali secara *closed loop*, simulasi respon transien kendali PID Ziegler-Nichols secara *closed loop*, dan simulasi respon transien kendali PID matematis secara *closed loop*.

### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan referensi yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian termasuk dari jurnal atau buku.