

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.