

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan energi listrik semakin meningkat dan sumber energi fosil semakin menurun. Untuk mengatasi hal tersebut para ahli banyak meneliti mengenai pemanfaatan sumber energi alternatif yakni energi baru terbarukan, seperti angin, sel surya, gelombang air laut, dan lain-lain. Adapun tegangan keluaran dari sumber energi terbarukan ialah tegangan gelombang searah dengan nilai tegangan yang dihasilkan relatif rendah (Newlin, 2013).

Sebuah perangkat elektronika daya yang disebut *converter*, dapat digunakan untuk menaikkan (*step up*), menurunkan (*step down*), bahkan dapat menaikkan dan menurunkan (*step up down*) tegangan dari sumber DC (*direct current*). *Converter* DC-DC digunakan untuk mengubah tegangan DC ke tegangan DC lainnya. Untuk mengubah tegangan DC searah yang tetap menjadi tegangan DC yang variabel digunakan kontrol PWM (*Pulse Width Modulation*) pada rangkaian *converter* dengan cara mengatur *duty cycle* (waktu *on* dan *off*) (Hakim, 2016). *Ćuk converter* dapat digunakan untuk menaikkan sekaligus menurunkan tegangan. Pada *ćuk converter* polaritas tegangan yang dihasilkan (*output*) berkebalikan dengan tegangan *input*, dimana memiliki persamaan rasio konversi tegangan dengan *buck-boost converter*. *Ćuk converter* mempunyai dua induktor dengan nilai induktansi yang besar dan memiliki dua kapasitor yang menghasilkan kapasitansi yang besar untuk menghasilkan arus dan tegangan keluaran yang konstan (Hart, 2011).

Pada penelitian sebelumnya yaitu analisis dan desain *ćuk converter* menggunakan PI (*Proportional Integral*) *controller* untuk pengaplikasian *photovoltaic array*. Pada penelitian tersebut PI *controller* digunakan untuk mengurangi respon transien dan untuk meningkatkan respon *steady state*. Metode yang digunakan adalah *Ziegler Nichols* untuk mendapatkan nilai K_p (konstanta proporsional) dan K_i (konstanta *integral*) (Gupta, 2014). Pada *converter* DC-DC

penurun tegangan kriteria domain waktu dan efisiensi, hasil rancangan menunjukkan bahwa kendali P (*Proportional*), PI (*Proportional Integral*), dan PD (*Proportional Derivative*) yang digunakan untuk mempertahankan tegangan luaran DC dari *converter* telah memberikan kinerja yang cukup baik. Pada penelitian ini, penggabungan kendali PI, dan PD terlihat mampu meningkatkan nilai efisiensi daya yang disalurkan dari pada hanya menggunakan kendali P saja (Affandy, 2017).

Pembahasan mengenai *converter* DC-DC jenis *Ćuk converter* dan pengendali P, PI, dan PD melatarbelakangi pengajuan tema tugas akhir. Tema tugas akhir yang diajukan yaitu penerapan kendali PID pada *Ćuk converter*.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dapat ditulis pada laporan ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh kendali PID pada rangkaian *Ćuk converter*
2. Bagaimana tegangan keluaran pada *Ćuk converter* tanpa kendali *feedback*
3. Bagaimana pengaruh tegangan keluaran dengan dan tanpa penerapan kontroler PID pada *Ćuk converter*

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dapat ditulis pada laporan ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh kendali PID pada rangkaian *Ćuk converter*
2. Untuk mengetahui tegangan keluaran pada *Ćuk converter* tanpa *feedback*
3. Untuk mengetahui tegangan keluaran pada *Ćuk converter* menggunakan *feedback* dengan dan tanpa penerapan kontroler PID

1.4 Manfaat Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Dapat memahami perancangan jenis *Ćuk converter* berdasarkan perhitungan, simulasi, dan implementasi
2. Dapat memahami perancangan PID kontroler
3. Dapat menjadi referensi untuk pengembangan penelitian *Ćuk converter*

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang telah ditetapkan pada penelitian tugas akhir ini agar pembahasan tidak meluas adalah sebagai berikut.

1. DC-DC *converter* yang digunakan adalah *Ćuk converter*
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560
3. Pengendali yang digunakan adalah PID (*Proportional Integral Derivative*)
4. Rentang tegangan yang digunakan 8 – 16 Volt
5. Tegangan keluaran yang digunakan -12 Volt
6. Simulasi yang digunakan adalah Matlab

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini secara sistematis sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori *Ćuk converter*, pengendali PID, dan mikrokontroler.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode dalam penelitian dari studi literatur, perancangan, pengujian, pengambilan data, dan jadwal pelaksanaan penelitian *Ćuk converter*.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai simulasi secara *open loop* dan *closed loop* pada rangkaian *Ćuk converter*.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh pengerjaan tugas akhir yang telah dilaksanakan

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang referensi yang digunakan dalam melakukan penelitian termasuk dari jurnal maupun media cetak lainnya