BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komponen dan rangkaian elektronika telah mampu menghasilkan sistem penyedia daya tegangan searah (DC), yang dihasilkan melalui konversi tegangan DC masukan ke bentuk tegangan DC keluaran yang lebih tinggi atau lebih rendah. Konversi tegangan DC ini biasa disebut sebagai *DC-DC Converter*. Pada perkembangannya, penerapan *DC-DC Converter* telah memungkinkan suatu perangkat elektronika dapat berfungsi dengan menggunakan sumber energi baterai yang berukuran kecil dimana tegangan keluarannya dapat diubah-ubah sesuai kebutuhan pemakaian. [1]

Pada umumnya terdapat dua tipe untuk mengkonversi tegangan DC yaitu tipe linear dan tipe peralihan (switching). Pada tipe linear menggunakan transistor untuk mengatur arus beban. Dengan mengatur arus basis transistor, tegangan keluaran dapat diatur dari tegangan 0 volt sampai dengan tegangan masukan. Ketika terjadi perubahan tegangan atau beban, arus basis diatur untuk menghasilkan keluaran tegangan yang diinginkan. Rangkaian semacam ini dinamakan *linear voltage regulator* karena transistor bekerja pada daerah *linear*, bukan pada daerah *cut-off* atau saturasi. Akibatnya transistor bekerja seperti resistor variabel. Kekurangan dari tipe linear ini diantaranya adalah ukurannya yang besar dan efisiensi yang kurang baik. Pengubah daya DC-DC (DC-DC Converter) tipe peralihan (switching) atau dikenal juga dengan sebutan *DC Chopper* dimanfaatkan terutama untuk penyediaan tegangan keluaran DC yang bervariasi besarannya sesuai dengan permintaan pada beban. Pada *switching converter*, transistor yang digunakan beroperasi sebagai *switching*, yaitu dengan sepenuhnya *on* atau sepenuhnya *off*. *Switching converter* memiliki kelebihan berupa efisiensinya yang lebih tinggi dan ukurannya yang dapat jauh lebih kecil dari pada *linear voltage regulator*. [2]

Sistem *Buck Boost Converter* merupakan salah satu regulator DC tipe peralihan. *Buck Boost Converter* adalah konverter penaik dan penurun tegangan DC/DC. *Buck Boost Converter* berfungsi untuk mengubah level tegangan DC, baik ke level yang lebih tinggi maupun ke level yang lebih rendah. Dengan *sistem*

Buck Boost Converter, nilai tegangan dapat diatur untuk lebih besar atau lebih kecil dari nilai tegangan masukannya dengan mengatur besar lebar pulsa (*duty cycle*) dari PWM (*Pulse Width Modulation*). Karena itu, dibandingkan dengan regulator DC tipe pensaklaran lainnya, *Buck Boost Converter* memiliki range tegangan keluaran yang lebih lebar.[3]

Penambahan pengendali Proporsional Integral Diferensial (PID) merupakan langkah untuk mendapatkan nilai tegangan keluaran yang lebih stabil. Salah satu kelebihan dari pengendali ini yaitu dapat mengurangi pengaruh perubahan sinyal referensi pada sinyal kontrol sehingga sinyal referensi yang masuk pada pengontrolan lebih baik lagi. Kemudian pengendali PID dapat melakukan penolakan gangguan cepat tanpa peningkatan *overshoot* yang signifikan dalam pelacakan *setpoint*.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan *Buck Boost Converter* dan perancangan sistem kendali PID diantaranya :

- **Suryo Mochamad Hidayat (2010),** dalam penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun *Buck Boost Converter*. Penelitian ini membahas tentang rancang bangun *Buck Boost Converter* dengan memberikan variasi nilai pada *duty cycle* yang dikendalikan oleh PWM dari mikrokontroler sehingga diketahui tingkat efisiensi sistem. [1]
- **Firmansyah Putra (2016),** dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Kendali *Buck Converter* dengan menggunakan pengendali PID 2 Derajat Kebebasan untuk Pengontrolan Perfomansi Dalam Domain Waktu dan Domain Frekuensi. Penelitian ini membahas pengendali tegangan keluaran pada *Buck Converter* dengan menggunakan pengendali PID 2 Derajat Kebebasan tipe paralel, *feedforward*, *feedback* dan *filter*. [2]
- **Ismail (2017),** dalam penelitiannya yang berjudul Simulasi dan Analisa Performansi Buck Converter Dengan Pengendali 1 Derajat Kebebasan dan Pengendali 2 Derajat Kebebasan. Penelitian ini membahas perbandingan performansi pengendali tegangan keluaran pada *Buck Converter* dengan menggunakan pengendali 1 derajat kebebasan dan pengendali 2 derajat kebebasan dengan analisa peralihan. [4]

Sistem *Buck Boost Converter* ini dapat dikendalikan untuk menghasilkan tegangan keluaran yang lebih baik dengan menggunakan pengendali PID. Dengan penambahan pengendali ini dapat memperbaiki respon sistem *Buck Boost Converter* terhadap masukan sehingga menghasilkan keluaran yang lebih baik. Pengendali yang digunakan adalah pengendali 1 Derajat Kebebasan dan pengendali 2 Derajat Kebebasan. Kemudian akan dianalisa perbandingan performansi antara sistem tanpa pengendali dengan performansi sistem dengan kedua pengendali. Sehingga didapatkan pengaruh penambahan pengendali pada *Buck Boost Converter* dan pengendali yang lebih baik.

Dengan skripsi ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merancang dan menganalisis sistem *Buck Boost Converter* dengan pengendali yang lebih baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisa performansi respon transien sistem *Buck Boost Converter*.
2. Menganalisa performansi respon transien sistem *Buck Boost Converter* dengan penambahan pengendali 1 derajat kebebasan dan pengendali 2 derajat kebebasan.
3. Membandingkan performansi respon transien sistem *Buck Boost Converter* tanpa pengendali dengan performansi respon transien sistem *Buck Boost Converter* setelah ditambahkan pengendali.
4. Membandingkan performansi respon transien sistem *Buck Boost Converter* antara tipe-tipe pengendali yang digunakan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Agar dapat diketahui performansi sistem *Buck Boost Converter* tanpa ditambahkan pengendali.
2. Agar dapat diketahui pengaruh penambahan pengendali 1 derajat kebebasan dan pengendali 2 derajat kebebasan terhadap performansi sistem *Buck Boost Converter*.
3. Agar dapat diketahui tipe pengendali yang lebih baik untuk sistem *Buck Boost Converter*.

4. Agar dapat menjadi acuan dalam merancang sistem kendali *Buck Boost Converter* yang lebih efektif dan efisien.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem yang akan dikendalikan adalah sistem *Buck Boost Converter*.
2. Pengendali yang digunakan adalah pengendali 1 Derajat Kebebasan dan 2 Derajat Kebebasan.
3. Tipe-tipe pengendali yang digunakan pada pengendali 1 derajat kebebasan adalah Pengendali Proporsional (P), Pengendali Integral (I), Pengendali Proporsional Integral (PI), Pengendali Proporsional Derivatif (PD), Pengendali Proporsional Integral Derivarif Filter Orde Pertama (PDF), Pengendali Proporsional Integral Derivatif (PID) dan Pengendali Proporsional Integral Derivatif Filter Orde Pertama (PIDF).
4. Tipe-tipe pengendali yang digunakan pada pengendali 2 derajat kebebasan adalah Pengendali Proporsional Integral (PI), Pengendali Proporsional Derivatif (PD), Pengendali Proporsional Integral Derivarif Filter Orde Pertama (PDF), Pengendali Proporsional Integral Derivatif (PID) dan Pengendali Proporsional Integral Derivatif Filter Orde Pertama (PIDF).
5. Perancangan dilakukan dalam tahap simulasi dengan menggunakan perangkat lunak Matlab.

1.5 Sistematika Penelitian

Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini mendeskripsikan prinsip – prinsip kerja dan pemodelan matematis dari sistem *Buck Boost Converter* serta dasar – dasar analisa peralihan sistem kendali.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini memperlihatkan tentang diagram alir penelitian dan langkah – langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mengambarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bagian berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA