

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini hampir seluruh komponen elektronik yang kita gunakan sehari-hari menggunakan tegangan searah (DC) dengan tegangan yang rendah atau lebih dari tegangan sumber dalam pengoperasiannya. Pada perkembangan komponen dan rangkaian elektronika telah mampu menghasilkan sistem penyedia daya tegangan searah (DC), seperti baterai, aki, generator DC dan lainnya. Untuk penggunaan tegangan yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pemakaian di perlukan sistem yang dapat mengkonversi tegangan DC dari suatu tingkat tegangan lain ke tingkat tegangan lain sesuai dengan kebutuhan pemakaian disebut dengan DC-DC converter.

Pada umumnya terdapat dua tipe untuk mengkonversi tegangan DC yaitu tipe linear dan tipe peralihan (*switching*)[1]. 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. Untuk tipe peralihan dikenal juga dengan sebutan *DC Chopper* dimanfaatkan terutama untuk penyediaan tegangan keluaran DC yang bervariasi besarnya 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*. DC Chopper ini terdiri dari *buck converter*, *boost converter* dan *buck-boost converter*.

*Buck-boost converter* adalah suatu rangkaian elektronika yang dapat menaikkan dan menurunkan nilai tegangan keluaran dari tegangan masukan, nilai tegangan tersebut dapat diatur dengan merubah nilai *duty cycle*. Pada rangkaian *buck-boost converter* terdapat beberapa komponen pendukung yaitu induktor, kapasitor, mosfet dan resistor. Komponen utama pada rangkaian ini adalah sebuah induktor yang berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang akan disalurkan ke beban. Tegangan pada beban tersebut adalah hasil dari energi yang tersimpan pada induktor ditambah dengan tegangan masukan. Karena itu, dibandingkan dengan konverter DC-DC tipe pensaklaran lainnya, *Buck Boost Converter* memiliki range tegangan keluaran yang lebih besar.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan perancangan kendali untuk sistem *Buck boost Converter* diantaranya

- **Firmansyah Putra (2016)**, dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Kendali *Buck Converter* dengan menggunakan pengendali PID 2 Derajat Kebebasan untuk Penger3ontrolan 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.
- **Wayu Diafridho (2016)**, dalam penelitiannya yang berjudul Analisa Kekokohan Tanggapan Tegangan Sistem Eksitasi Generator Tipe Arus Searah Dengan Berbagai Pengendali. penelitian ini membahas kestabilan dan kekokohan sistem eksitasi Generator Type arus searah dengan menggunakan pengendali berbagai pengendali.
- **Mazues (2016)**, dalam penelitiannya yang berjudul analisa Kestabilan Sistem Kendali Eksitasi Generator Tipe Arus Searah Tanpa Dan Dengan Pengendali Berdasarkan Pendekatan Tanggapan Frekuensi penelitian ini membahas kestabilan dan kekokohan sistem Eksitasi Generator Type Arus Searah dalam pendekatan frekuensi.

- **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 tentang keluaran tegangan buck Converter dengan menggunakan pengendali 1 derajat kebebasan dan pengendali 2 derajat kebebasan.

Ada banyak sistem kendali yang telah dikembangkan untuk mengendalikan tegangan keluaran *switching converter*, tetapi pada tugas akhir ini, kendali yang digunakan adalah *Pengendali 2 Derajat Kebebasan*. Pengendali tersebut merupakan pengendali dengan parameter-parameter kendali *proportional*, *integral* dan *differential*. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan tidak adanya pengendali perbandingan yang berguna sebagai perbandingan untuk membuktikan pengendali mana yang lebih stabil Untuk itu dilakukan penelitian tugas akhir ini untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal [2].

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sistem kendali *Buck Boost Converter* dengan menggunakan pengendali 2 derajat kebebasan untuk mengendalikan tegangan keluaran. Adapun analisa yang dilakukan adalah analisa kestabilan dan analisa kekokohan dengan parameter nilai real akar-akar persamaan karakteristik, Analisa kestabilan mutlak dapat dilihat dari nilai real akar-akar persamaan karakteristik, margin penguatan dan margin fasa, nilai indek kestabilan sistem, nilai puncak resonansi maksimum.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat menjadi acuan dalam merancang sistem kendali *Buck Boost Converter* yang lebih stabil.

## **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 2 Derajat Kebebasan.

3. 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**

Bab ini terdiri dari sub bab latar belakang, 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 kestabilan dan analisa kekokohan sistem kendali.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan diagram alir penelitian, langkah – langkah penelitian dan perhitungan persamaan keadaan sistem *buck-boost converter*.

#### **BAB IV HASIL DAN ANALISA PENELITIAN**

Bagian ini menggambarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.



BA

