

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Energi listrik saat ini sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Salah satunya kelebihan dari energi listrik adalah dapat dikonversikan ke dalam bentuk energi lain jika dibandingkan dengan sumber energi-energi lainnya. Seiring dengan makin meningkatnya kebutuhan akan listrik dari tahun ke tahun, suplai energi listrik pun harus ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Selain dengan meningkatkan efisiensi pada proses pembangkitan listrik, maupun dalam meningkatkan efisiensi dari sistem transmisi sistem kelistrikan, salah satu solusi dalam pemenuhan energi listrik tersebut adalah dengan membangkitkan energi listrik dengan energi terbarukan sebagai sumbernya. Salah satu sumber dari energi terbarukan yaitu pemanfaatan energi surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya (Gervasio, dkk., 2015).

Sel surya dapat mengubah energi panas matahari menjadi energi listrik dengan bentuk DC. Umumnya Solar panel dirancang sedemikian rupa untuk memiliki tegangan output sekitar 23-38 V pada daya maksimum titik (MPP) dan daya pengenal sekitar 160 W pada tingkat radiasi 1000 W / m² (Kumar, Beniwal, & Dahiya, 2015). Untuk memaksimalkan energi ini, diperlukan suatu konverter DC-DC (Boujelben, Masmoudi, Djemel, & Derbel, 2017). Peran dari Konverter DC-DC ini sangat penting untuk meregulasi tegangan dari sumber energi yang rendah ke tegangan tertentu sebelum di simpan dalam baterai atau disalurkan ke dalam beban listrik itu sendiri.

Boost converter merupakan salah satu konverter untuk menaikkan tegangan. Namun, boost konverter saat ini yang menggunakan topologi konvensional memiliki kelemahan saat rasio keluaran dan masukan sangat besar mengakibatkan saklar tidak dapat bekerja (Hinz, 2004). Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut dengan menggunakan kendali dengan arduino yang bertujuan untuk menghasilkan efisiensi yang tinggi. Respon dari boost

konverter akan bergantung pada sistem kendali yang diterapkan. Salah satu sistem kendali yang dapat digunakan yaitu teknik virtual resistance (Gkizas et al., 2016). Teknik ini dapat digunakan untuk memperoleh respon transien yang diinginkan dengan metode pole placement. Maka dari itu sistem kendali dengan teknik virtual resistance sangat tepat untuk boost converter dengan menggunakan kendali arduino, hal ini dikarenakan sistem kendali pada boost converter dapat menghaikan respon transien sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan(Zheng & Shuai, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Setelah mengetahui latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dalam penyusunan proposal skripsi ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang DC-DC konverter tipe *boost* dengan sistem kendali *virtual resistance*?
2. Bagaimana hasil keluaran dari DC-DC konverter tipe *boost* dengan sistem kendali *virtual resistance* yang telah dirancang?

1.3 Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui latar belakang dan rumusan masalah diatas, adapun tujuan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui cara merancang DC-DC konverter tipe *boost* dengan sistem kendali *virtual resistance*.
2. Mengetahui Konverter hasil keluaran dari DC-DC konverter tipe *boost* dengan sistem kendali *virtual resistance* yang telah dirancang

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan pemahaman mengenai perancangan DC-DC konverter tipe *boost* dengan sistem kendali *virtual resistance*.
2. Menambah referensi dalam pengembangan DC-DC konverter tipe *boost* dengan sistem kendali *virtual resistance*.

1.5 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian topologi yang digunakan merupakan rangkaian *DC-DC Boost Converter* dengan topologi konvensional.
2. Analisis yang dilakukan meliputi keadaan ideal dan non-ideal dari rangkaian. Parameter non-ideal yang diperhitungkan adalah tegangan drop pada dioda, resistansi pada MOSFET, dan resistansi ekuivalen pada induktor.
3. Teknik kendali yang digunakan menggunakan teknik *virtual resistance control*. Dengan Arduino UNO sebagai pengendali untuk implementasi sistem kendali tersebut.
4. Parameter yang dikendalikan pada rangkaian ini terbatas pada kendali tegangan keluaran.
5. Analisis berfokus pada perbandingan respon pada saat kondisi tunak terhadap gangguan antara teknik kendali *single loop integrator* dengan teknik kendali *virtual resistance*.

1.6 Struktur Organisasi Proposal Skripsi

Struktur Organisasi proposal skripsi ini terbagi atas 3 bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan mengemukakan latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II :KAJIAN PUSTAKA

Bagian kajian pustaka menjelaskan tentang teori yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti saklar semikonduktor, pembangkit PWM pada DC-DC konverter, representasi umum sistem *state space*, konverter boost,

sistem kendali berbasis *virtual resistance*, metode *pole placement*, dan metode *root locus*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan metode penelitian, pembuatan program untuk sistem kendali, serta perancangan dari konverter boost berbasis sistem kendali berbasis *virtual resistance*.

BAB IV : TEMUAN dan PEMBAHASAN

Pada Bab IV, dibahas tentang temuan dan hasil yang didapatkan dari perancangan konverter boost berbasis sistem kendali berbasis *virtual resistance* yang telah dilakukan baik itu berupa simulasi maupun hasil dari rangkaian yang telah dibuat secara riil.

BAB V : SIMPULAN dan REKOMENDASI

Selanjutnya, Bab V berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta rekomendasi untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

