

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian yang akan dilakukan.

1.1 Latar Belakang

Kementerian ESDM pada tahun 2016 menggelontorkan dana sebesar Rp1.4 triliun untuk melakukan pengembangan energi terbarukan di Indonesia. Salah satu sektor energi terbarukan yang akan dikembangkan pemerintah yaitu *solar cell* atau panel surya yang akan diaplikasikan ke beberapa bangunan, peralatan elektronika dan beberapa pengaplikasian lainnya dalam dunia arus kuat dan arus lemah. *Solar cell* ataupun panel surya disimpan dalam sebuah baterai yang akan di konversikan sesuai dengan kebutuhan pengaplikasian. Karena tegangan *solar cell* berubah terhadap intensitas cahaya matahari, maka diperlukan sebuah metode untuk mengkonversi agar dihasilkan luaran tegangan yang stabil (ESDM, 2016)

Karena permintaan untuk pengontrol pengisian daya baterai meningkat, maka berbagai jenis solusi desain diusulkan. Secara tradisional, topologi konverter *buck* digunakan sebagai konverter DC ke DC untuk menyediakan catu daya keluaran terkontrol ke baterai. Tetapi dalam banyak aplikasi seperti pembangkit terbarukan, karena variasi yang luas dari tegangan keluaran sumber energi, sering kali diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan keluaran. Beberapa topologi mampu meningkatkan dan menurunkan tegangan. Berkat kesederhanaannya, tegangan rendah, keandalan tinggi, sakelar rendah dan kerugian induktor, dan ukuran induktor kecil, *non inverting buck-boost* telah mendapatkan banyak perhatian. *Non inverting buck-boost converter* sering diimplementasikan dengan dioda namun, untuk meningkatkan efisiensi, mungkin menguntungkan untuk mengganti dioda dengan transistor. Dengan demikian, model ekuivalen sinyal kecil dikembangkan

yang memungkinkan memutuskan tentang strategi kontrol dan menganalisis stabilitas dan kinerja sistem kontrol *loop* tertutup (Dowlatabadi, 2011).

Pada penelitian sebelumnya dilakukan *modeling* dan desain *non inverting buck-boost converter* dengan metode kendali *Proporsional Integral* (PI) dan tipe III *compensator*. Untuk *switching* dari *non inverting buck-boost converter* dikendalikan oleh PI konvensional (Dowlatabadi, 2011). Pada penelitian selanjutnya dilakukan *modeling* dan *control bidirectional buck-boost converter* untuk implementasi mobil listrik dalam bentuk simulasi. Metode pengaturan kendali yang dilakukan yaitu dengan kendali PI konvensional (Vacheva, 2019). 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).

Metode *tuning cohen-coon* bekerja dengan baik pada semua proses pengaturan sendiri. *Tuning* ini dirancang untuk dapat memberikan respon yang sangat cepat, tetapi dapat menghasilkan respon yang berosilasi. Sementara metode *tuning Ziegler-Nichols* tidak bekerja dengan baik pada proses pengaturan sendiri. Dengan pengaturan *cohen-coon* yang dimodifikasikan dapat memberikan alternatif yang baik untuk mencapai respon cepat pada semua *loop* kontrol dengan proses pengaturan sendiri (Cohen-Coon, 1953).

Hasil dari penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya, dimana penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan kendali PI konvensional sebagai pengendali dari sistem *non inverting buck-boost converter*. Adapun tujuan dibuatnya tugas akhir ini adalah menerapkan kendali *proportional Integral Derivative* (PID) pada *non inverting buck-boost converter* menggunakan metode *tuning cohen-coon* untuk meningkatkan efisiensi dan memperbaiki respon transien dari *buck-boost converter* yang akan digunakan untuk baterai kontroler agar dapat dipergunakan dengan jangka waktu yang panjang.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan hasil tegangan keluaran *non inverting buck-boost converter* pada saat simulasi dan implementasi perangkat keras.
2. Bagaimana tingkat efisiensi tegangan keluaran pada *non inverting buck-boost converter* pada saat simulasi dan implementasi perangkat keras.
3. Bagaimana pengaruh nilai *maximum overshoot* dan nilai *rise time* pada penerapan kendali PID dan tanpa kendali pada sistem *non inverting buck-boost converter*

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari tugas akhir ini ialah:

1. Untuk mengetahui perbandingan hasil keluaran *non inverting buck-boost converter* pada saat simulasi dan implementasi perangkat keras.
2. Untuk mengetahui tingkat efisiensi pada *non inverting buck-boost converter* pada saat simulasi dan implementasi perangkat keras.
3. Untuk mengetahui pengaruh nilai *maximum overshoot* dan nilai *rise time* penerapan kendali PID dan tanpa kendali pada sistem *non inverting buck-boost converter*

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditetapkan pada pengerjaan tugas akhir ini agar tidak keluar dari ruang lingkup pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Tipe *Buck-Boost Converter* yang digunakan adalah *non inverting*
2. *Buck-boost converter* bekerja pada kondisi *continuous conduction mode* (CCM)
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino UNO
4. Rentang tegangan masukan yaitu 8 – 20 V yang berasal dari keluaran

tegangan solar panel

5. Kendali yang digunakan adalah *Proportional Integral Derivative* (PID).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini ialah :

1. Dapat digunakan sebagai referensi pembandingan dari penelitian mengenai respon transien pada penerapan rangkaian listrik
2. Tugas akhir ini dapat menjadi referensi untuk menerapkan kendali *proportional integral derivative* (PID) pada *non inverting buck-boost converter* dengan menggunakan metode *tuning cohen-coon*
3. Dapat menjadi acuan untuk pengembangan dari penelitian dengan metode pengendali lainnya

1.6 Sistematika Penelitian

Proposal Tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

Bab 1 : Pendahuluan.

Penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

Bab 2 : Tinjauan Pustaka.

Berisikan teori mengenai sistem *buck-boost converter*, metode kendali PID dan *tuning cohen coon*

Bab 3 : Metodologi Penelitian.

Bab ini berisikan mengenai metode dalam penelitian termasuk studi literatur, Pengambilan data, perancangan dan simulasi sistem, serta analisis hasil simulasi sistem.

Bab 4 : Hasil dan Analisis

Bab ini berisikan mengenai hasil dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil dan analisis dilakukan secara matematis, simulasi dan implementasi.

Bab 5 : Penutup

www.itk.ac.id

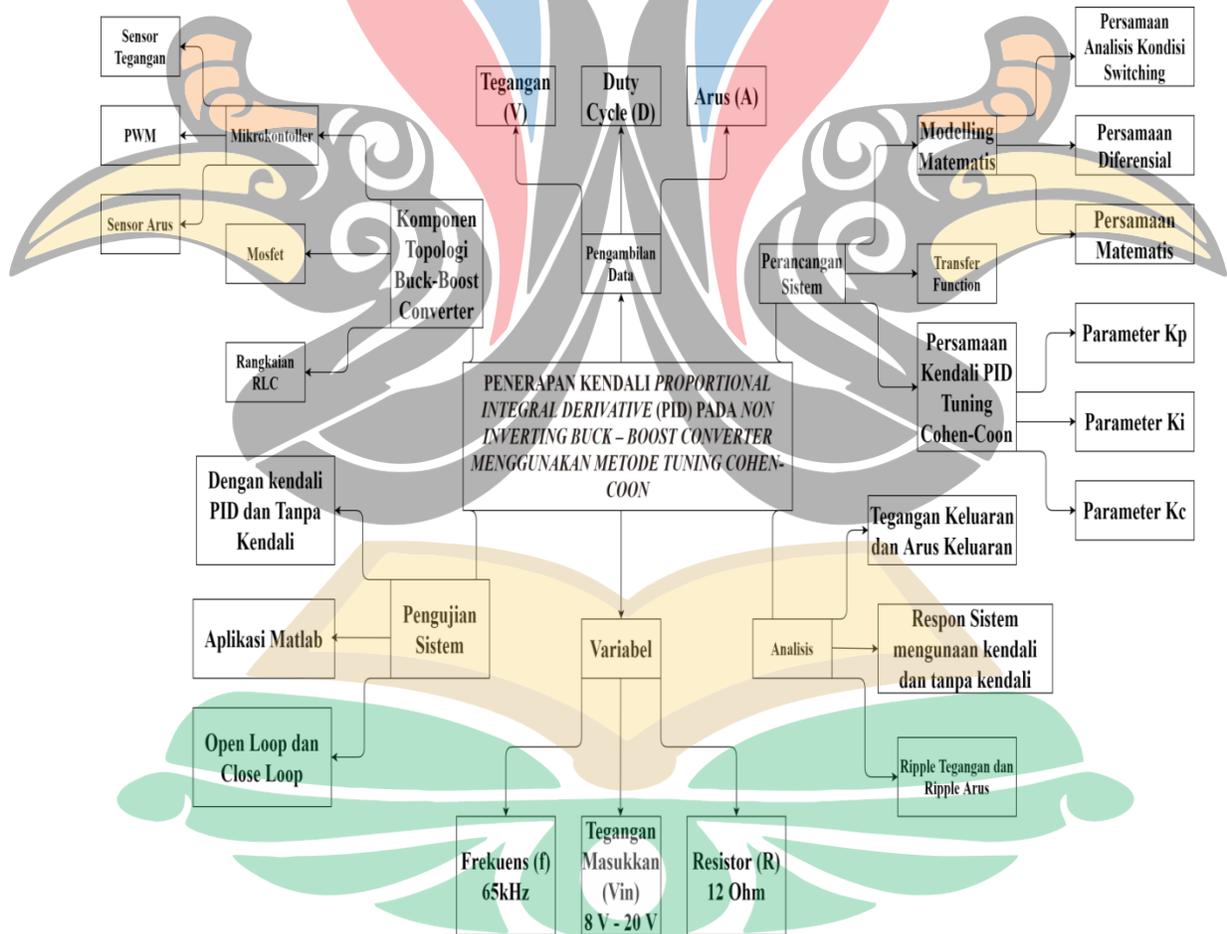
Bab ini berisikan mengenai kesimpulan hasil penelitian dan saran kedepannya untuk memperbaiki sistem.

Daftar Pustaka

Lampiran

1.7 Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran sehingga dapat memberikan gambaran bagi pembaca tentang penelitian tugas akhir yang dikerjakan. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran Penelitian

www.itk.ac.id