

**PEMODELAN DAN SIMULASI KENDALI ARUS DAN TEGANGAN
MENGUNAKAN KONTROLER PID PADA METODE PENGISIAN
CCCV BATERAI LITHIUM-ION**

TUGAS AKHIR

*Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*



**Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	Pemodelan dan Simulasi Kendali Arus dan Tegangan Menggunakan Kontroller PID pada Metode Pengisian CCCV Baterai Lithium-Ion	Dahlia Limarnis
Program Studi	Teknik Elektro	1910953004
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Baterai merupakan komponen vital dalam kendaraan listrik, di mana efisiensi dan kestabilan proses pengisian sangat menentukan performa sistem secara keseluruhan. Salah satu jenis baterai yang umum digunakan adalah lithium-ion karena memiliki kepadatan energi tinggi dan kemampuan isi ulang yang baik. Dalam upaya mempercepat proses pengisian, digunakan metode <i>fast charging</i> dengan algoritma <i>Constant Current–Constant Voltage</i> (CCCV). Algoritma ini melibatkan dua mode pengendalian, yaitu mode arus konstan dan tegangan konstan yang dikendalikan melalui konverter buck. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menyimulasikan sistem kendali arus dan tegangan pada proses pengisian cepat baterai lithium-ion menggunakan metode kontrol <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID). Penyetelan parameter PID dilakukan secara manual melalui pendekatan <i>trial and error</i> hingga diperoleh performa optimal. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengikuti referensi dengan nilai <i>overshoot</i> maksimal sebesar 1%, <i>rise time</i> tercepat 0,00042 s, <i>settling time</i> 0,00058 s, serta <i>error steady state</i> sebesar 0%. Selain itu, sinyal PWM yang dihasilkan terbukti sesuai dengan sinyal referensi PID, yang menandakan bahwa sistem kendali mampu mengatur arus dan tegangan secara akurat dan responif selama proses pengisian baterai. Kata-kunci: Baterai, CCCV, kontrol tegangan, kontrol arus, <i>PID</i>, <i>error steady state</i>, <i>overshoot</i>.		

<i>Tittle</i>	<i>Modeling and Simulation of Current and Voltage Control Using PID Controller in CCCV Charging Method for Lithium-Ion Batteries</i>	<i>Dahlia Limarnis</i>
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	<i>1910953004</i>
<i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i>		
Abstract The battery is a vital component in electric vehicles, where the efficiency and stability of the charging process significantly affect overall system performance. One commonly used battery type is the lithium-ion battery, due to its high energy density and rechargeability. To accelerate the charging process, the fast charging method is applied using the Constant Current–Constant Voltage (CCCV) algorithm. This algorithm operates through two control modes: constant current and constant voltage, regulated by a buck converter. This study aims to model and simulate current and voltage control systems during the fast charging process of lithium-ion batteries using the Proportional-Integral-Derivative (PID) control method. PID parameter tuning was carried out manually using a trial-and-error approach to obtain optimal system performance. Simulation results show that the system is capable of accurately following the reference values, with a maximum overshoot of 1%, the fastest rise time of 0.00042 s, settling time of 0.00058 s, and a steady-state error of 0%. Furthermore, the generated PWM signal accurately reflects the PID reference output, indicating that the control system effectively regulates both current and voltage during the battery charging process. Keywords: Battery, CCCV, voltage control, current control, PID, steady state error, overshoot.		