

**MODIFIKASI DAN PENGEMBANGAN ALGORITMA *FAST CHARGING*  
UNTUK MEMPERBAIKI PERFORMANSI PADA PROSES PENGISIAN  
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**

**2022**

Judul	Modifikasi dan Pengembangan Algoritma <i>Fast Charging</i> Untuk Memperbaiki Performansi pada Proses Pengisian Baterai Lithium-Ion	Vinoza Shalsabila
Program Studi	Teknik Elektro	1810953027

Fakultas Teknik Universitas Andalas

### Abstrak

Tugas akhir ini mengetengahkan modifikasi algoritma *fast charging* yang dilakukan dengan mengadopsi metode *fast charging* CCCV dan CTCV dengan tujuan memperoleh algoritma baru guna optimasi waktu dan temperatur pengisian. Algoritma baru yang diperoleh diujikan dengan menggunakan Simulink matlab dengan terlebih dahulu membangun rangkaian model konverter charger dan baterai. Kontroler tegangan dan arus konverter diwujudkan dengan kontroler *fuzzy*. Pengisian baterai menggunakan algoritma yang telah dimodifikasi dimulai dengan mengisi baterai menggunakan mode pengisian CC (*Constant Current*). Mode pengisian CC berlangsung hingga temperatur baterai mencapai 30°C. Setelah itu, mode pengisian akan berpindah menjadi CT (*Constant Temperature*) hingga SOC baterai mencapai nilai tertentu. Setelah nilai SOC tertentu terpenuhi, maka pengisian baterai akan dilanjutkan dengan mode CV (*Constant Voltage*). Untuk memperoleh hasil pengisian yang paling optimal, maka algoritma modifikasi ini diuji dengan dua jenis percobaan. Percobaan pertama dilakukan dengan memvariasikan nilai SOC untuk perpindahan mode pengisian dari CT ke CV. Dan percobaan yang kedua dilakukan dengan memvariasikan nilai arus referensi awal. Pengujian yang pertama dilakukan untuk memperoleh waktu pengisian tercepat. Dari pengujian yang pertama diperoleh hasil bahwa pengisian tercepat terjadi apabila mode pengisian CT berpindah ke mode CV saat SOC baterai 95% dengan waktu pengisian mencapai 1664,8 sekon. Namun temperatur baterai saat kondisi ini melebihi batas 60°C yaitu 61,93°C. Sehingga dilakukan pengujian kedua dengan memvariasikan nilai arus referensi awal. Tujuan pengujian ini untuk meminimalisasi temperatur baterai saat pengisian. Dari pengujian ini diperoleh bahwa arus referensi awal yang paling optimal untuk mencegah temperatur baterai melebihi 60°C adalah 35A dengan temperatur maksimum yang diperoleh adalah 59,61°C. Waktu pengisian baterai dengan arus referensi awal 35A dan perpindahan mode pengisian CT ke mode pengisian CV terjadi saat SOC 95% terjadi selama 1989,8 sekon. Rangkaian dengan metode modifikasi ini memiliki selisih waktu pengisian sebesar 3687,8 sekon dengan metode CTCV dan selisih temperatur maksimum pengisian dengan metode CCCV sebesar 11,38°C. Disimpulkan bahwa rangkaian pengisian baterai menggunakan algoritma modifikasi memiliki dampak perbaikan terhadap waktu dan dapat mengurangi temperatur maksimum baterai saat pengisian.

Kata Kunci : *fast charging*, modifikasi algoritma , CCCV, CTCV, *fuzzy*

<i>Title</i>	<i>Modification and Development of Fast Charging Algorithm to Improve Performance in Lithium-Ion Battery Charging Process</i>	Vinoza Shalsabila
<i>Major</i>	<i>Electrical Engineering</i>	1810953027
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
<b>Abstract</b>		
<p><i>This final project explores the modification of the fast charging algorithm which was carried out by adopting the CCCV and CTCV fast charging methods with the aim of obtaining a new algorithm for optimizing charging time and temperature. The new algorithm obtained was tested using Simulink matlab by first building charger circuit and battery converter models. Voltage and current converter controlled by a fuzzy controller. Charging the battery using the modified algorithm starts by charging the battery using the CC (Constant Current) charging mode. CC charging mode lasts until the battery temperature reaches 30°C. Then the charging mode will switch to CT (Constant Temperature) until the battery SOC reaches a certain value. After a certain SOC value is obtained, battery charging will continue in CV (Constant Voltage) mode. To obtain the most optimal charging results, this modified algorithm was tested with two experiments. The first experiment was carried out by varying the SOC value in order to switch the charging mode from CT to CV. And the second experiment was carried out by varying the initial reference current value. The first test was carried out to obtain the fastest charging time. From the first test, the results show that the fastest charging occurs when the CT charging mode switches to CV mode when the battery SOC is 95% with a charging time of 1664.8 seconds. However, the battery temperature when this condition exceeds the limit of 60°C is 61.93°C. So a second test is carried out by varying the initial reference current value. The purpose of this test is to minimize battery temperature during charging. From this test it was found that the most optimal initial reference current to prevent the battery temperature from exceeding 60°C is 35A with the maximum temperature obtained being 59.61°C. Battery charging time with an initial reference current of 35A and switching from CT charging mode to CV charging mode occurs when 95% SOC is lasts for 1989.8 seconds. The circuit with this modified method has a difference in charging time of 3687.8 seconds with the CTCV method and a difference in the maximum temperature for charging with the CCCV method of 11.38°C. It was concluded that the battery charging circuit using a modified algorithm has an improved impact on time and can reduce the maximum temperature of the battery when charging.</i></p>		
<p><i>Keywords : fast charging, algorithm modification , CCCV, CTCV, fuzzy</i></p>		