

Intisari

Kendaraan listrik, sebagai salah satu solusi dalam mengurangi polusi udara yang disebabkan oleh gas buang dari kendaraan berbahan bakar fosil, menggunakan baterai sebagai sumber energi. Dalam aplikasinya pada kendaraan listrik, pengoperasian baterai harus berada pada tingkat keamanan dan kehandalan yang baik. Oleh karena itu, pada kendaraan listrik, dibutuhkan sebuah *Battery Management System* (BMS) yang salah satu fungsi utamanya adalah untuk memonitor kondisi *State of Charge* (SOC). Namun variabel SOC ini tidak dapat diukur secara langsung sehingga nilai dari variabel ini merupakan hasil estimasi yang dilakukan berdasarkan pada pemodelan baterai. Nilai SOC baterai dapat diperoleh dari OCV yang merupakan hasil estimasi parameter.

Penelitian ini bertujuan mengestimasi parameter dan *Open Circuit Voltage* (OCV) baterai dengan menggunakan algoritma *Recursive Least Square* dengan *Variable Forgetting Factor* dengan pengujian yang meliputi pengujian pulsa dan 2 jenis pengujian dengan beban bervariasi, yaitu pengujian beban bervariasi 1 dan pengujian beban bervariasi 2. Model baterai yang digunakan adalah *thevenin model* yang kemudian diubah menjadi bentuk diskret.

Pengujian pulsa memberikan eror pemodelan baterai sebesar 0.0765% sementara pengujian beban bervariasi 1 dan pengujian beban bervariasi 2 memberikan eror pemodelan baterai sebesar 0.0657% dan 0.0690%. Sementara untuk estimasi OCV dengan pengujian beban bervariasi 1 dan pengujian beban bervariasi 2 memberikan eror estimasi sebesar 0.4826% dan 0.1578%.

Kata kunci : *Battery Management System, State of Charge, Open Circuit Voltage, Recursive Least Square, Variable Forgetting Factor*

Abstract

Electric vehicles, as one of the solutions to reduce air pollution caused by exhaust gases from fossil-fueled vehicles, use battery as the energy source. In the application of electric vehicles, the battery operation should be maintained properly to get good level of security and reliability. Therefore, the electric vehicles need Battery Management System (BMS) which is one of its main functions is to monitor the condition of State of Charge (SOC). However, this SOC can not be measured directly, so the value of this variable is obtained by the result of estimation based on the modeling of the battery. SOC of the battery could be obtained by OCV which is the result of parameter estimation.

The purpose of this study is to estimate the parameter and Open Circuit Voltage (OCV) of the battery by using Recursive Least Square with Variable Forgetting Factor. The testing includes pulse test and 2 types of varying load test, named varying load test 1 and varying load test 2. The thevenin model is used as battery model which is then converted into discrete form .

The pulse test gives battery modelling error of 0.0765 % while varying load test 1 and varying load test 2 give battery modeling error respectively 0.0657 % and 0.0690 % . As for the OCV estimation, the varying load test 1 and varying load test 2 test give an error estimate respectively 0.4826 % and 0.1578 % .

Keywords : *Battery Management System, State of Charge, Open Circuit Voltage, Recursive Least Square, Variable Forgetting Factor*