

## *Intisari*

*Battery Management System* (BMS) merupakan alat yang digunakan untuk memonitor dan mengatur kondisi baterai. Estimasi kondisi baterai dengan BMS dilakukan berdasarkan pada pemodelan baterai. Dalam suatu pemodelan baterai untuk merekayasa baterai diperlukan identifikasi parameter. Pemodelan dan identifikasi parameter yang akurat diperlukan untuk menciptakan sistem BMS yang handal.

Pada penelitian ini pemodelan baterai dilakukan menggunakan model rangkaian ekuivalen Thevenin karena mempertimbangkan dari aspek kompleksitas, keakuratan pemodelan, dan keandalannya. Sementara identifikasi parameter dilakukan menggunakan data pengujian pulsa yang berupa data arus dan  $V_d$  (beda tegangan antara *Open Circuit Voltage* (OCV) dengan tegangan terminal) untuk menilik karakteristik baterai. Estimasi  $V_d$  dilakukan dengan dua metode, yaitu metode referensi cuplikan OCV dan regresi linier. Algoritme *Recursive Least Square* (RLS) digunakan untuk estimasi parameter secara rekursif sehingga komputasinya ringan.

Hasil menunjukkan bahwa pemodelan baterai menggunakan rangkaian ekuivalen model Thevenin dapat merepresentasikan sifat dinamis baterai. Identifikasi parameter dengan algoritme RLS pun menunjukkan hasil yang akurat dengan RMSE 0,0027 untuk metode referensi cuplikan OCV dan 0,0021 untuk metode regresi linier. Hasil validasi menunjukkan bahwa parameter yang ditemukan akurat dengan *error* 0,0107% untuk metode referensi cuplikan OCV dan 0,0104% untuk metode regresi linier.

**Kata kunci :** *Battery Management System*, Pemodelan Baterai, Identifikasi Parameter, *Recursive Least Square*

## Abstract

*Battery Management System (BMS) is a tool to monitor and manage the battery. In order to estimate the battery conditions, a good battery modelling is required. Numerous parameters identification is needed to complete the battery modelling. Accurate battery model and parameters identification are used to produce a reliable BMS.*

*In this research battery model using equivalent circuit Thevenin model is proposed after considering its complexity, model accuracy, and robustness. Parameters identification is done by using pulse test data that contains current and  $V_d$  (difference between Open Circuit Voltage (OCV) and terminal voltage) data represent battery characteristic. Two different methods are proposed to estimate  $V_d$ , which are reference sample of OCVs and linier regression. Recursive Least Square (RLS) algorithm is used to estimate the parameter recursively in order to lighten the computation process.*

*The results show that the battery modelling with equivalent circuit Thevenin model can represents battery dynamic well. Parameters identification with RLS algorithm shows accurate results with RMSE of 0,0027 for reference sample of OCVs method and 0,0021 for linier regression method. Validation result also shows the parameters obtained are accurate with error of 0,0107% for reference sample of OCVs method and 0,0104% for linier regression method.*

**Keywords :** *Battery Management System, Battery Modelling, Parameter Identification, Recursive Least Square.*