

## ABSTRAK

Energi memegang peranan yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan manusia. Hampir semua sektor dalam kehidupan ini membutuhkan energi untuk mencukupi kebutuhan manusia seperti pada sektor industri, perkantoran dan sektor rumah tangga yang membutuhkan energi untuk beroperasi. Energi yang digunakan sebagian besar berasal dari sumber energi fosil yang ketersediaannya tidak dapat diperbaharui dan menghasilkan emisi kotor yang dapat mengganggu kelangsungan ekosistem. Untuk itu diperlukan sumber energi yang ramah lingkungan. Salah satu sumber energi ramah lingkungan adalah *fuel cell*. Teknologi *fuel cell* merupakan sebuah teknologi berupa alat konversi elektrokimia yang dapat menghasilkan listrik dari hasil reaksi antara hidrogen dan oksigen.

Dalam membuat sistem *fuel cell* dibutuhkan suatu pemodelan agar sistem tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Tetapi tingkat kerumitan reaksi dan interaksi energi antara komponen serta tingginya biaya penelitian eksperimen mendorong untuk pengembangan model simulasi. Salah satu metode untuk memodelkan sistem *fuel cell* adalah dengan memodelkan persamaan matematis dari persamaan *fuel cell* dengan bantuan aplikasi MATLAB. Sistem *fuel cell* dirancang berdasarkan persamaan elektrokimia *fuel cell* dan dirancang kedalam blok simulink. Kemudian dilakukan perbandingan kinerja antara hasil simulasi dan model Horizon.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis pemodelan matematis dengan membandingkan parameter PEMFC Horizon-3000W dengan mengatur permintaan beban arus untuk mensuplai model matematis *fuel cell*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kinerja PEM *fuel cell* menghasilkan tegangan output optimal *fuel cell* sebesar 49.28V pada 74A dan maksimal daya yang bisa dicapai pada 3647 watt, sedangkan nilai tegangan optimal pada model Horizon sebesar 37V pada arus 70A dengan daya 3024W.

**Kata kunci:** *fuel cell, PEMFC Open Cathode Voltage, MATLAB*

## **ABSTRACT**

*Energy plays a very important role for the survival of human life. Almost all sectors in this life require energy to meet human needs such as the industrial sector, offices and the household sector which require energy to operate. The energy used mostly comes from fossil energy sources whose availability cannot be renewed and produces dirty emissions that can interfere with the continuity of the ecosystem. For this reason, environmentally friendly energy sources are needed. One of the environmentally friendly energy sources is fuel cell. Fuel cell technology is a technology in the form of an electrochemical conversion device that can generate electricity from the reaction between hydrogen and oxygen.*

*In making a fuel cell system, a modeling is needed so that the system can work well according to the required specifications. However, the complexity of the reactions and energy interactions between components and the high cost of experimental research encourage the development of simulation models. One method to model the fuel cell system is by modeling the mathematical equations of the fuel cell equation with the help of MATLAB application. The fuel cell system is designed based on the fuel cell electrochemical equation and designed into a simulink block. Then a performance comparison is made between the simulation results and the Horizon model.*

*In this study, mathematical modeling analysis was carried out by comparing the PEMFC Horizon-3000W parameters by adjusting the current load demand to supply the fuel cell mathematical model. The simulation results show that the PEM fuel cell performance produces an optimal fuel cell output voltage of 49.28V at 74A and the maximum power that can be achieved at 3647 watts, while the optimal voltage value on the Horizon model is 37V at 70A current with 3024W power.*

**Keywords:** *fuel cell, PEMFC Open Cathode Voltage, MATLAB*