

INTISARI

Fuel cell adalah perangkat elektrokimia yang mengubah energi kimia dalam bahan bakar menjadi energi listrik secara langsung, menjanjikan pembangkit daya dengan efisiensi tinggi dan dampak lingkungan rendah. *Fuel cell* tidak dibatasi oleh batasan termodinamika mesin kalor seperti efisiensi Carnot. Selain itu, karena tidak ada pembakaran, *fuel cell* dapat menghasilkan daya listrik dengan polutan minimal. Penelitian ini adalah merancang perangkat *fuel cell* yang dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. *Fuel cell* harus memiliki daya puncak minimal 1000 W dengan tegangan 220VAC, 50 Hz. Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan teoritis dari rumus yang sudah ada dan referensi tinjauan pustaka. Adapun komponen-komponen *fuel cell* yang dikalkulasi yaitu daya *fuel cell* ril, penurunan tegangan *fuel cell*, prediksi kinerja *fuel cell* terhadap beban arus dan penurunan tekanan yang terjadi pada pelat bipolar beserta pemilihan komponen-komponen pembantu dengan spesifikasi yang sesuai seperti konverter, inverter, kipas dan komponen lainnya. Hasil dari perancangan *fuel cell* memberikan suatu desain perangkat *fuel cell* yang menghasilkan daya puncak sebesar 1132,32 W dengan efisiensi sebesar 48,66%. Selain itu, diperoleh komponen-komponen pembantu yang tepat untuk digunakan bersama perangkat.

Kata Kunci: *fuel cell*, perancangan, *balance of plant*, spesifikasi

ABSTRACT

Fuel cells are electrochemical devices that convert the chemical energy in fuel directly into electrical energy, promising power generation with high efficiency and low environmental impact. Fuel cells are not restricted by the thermodynamic limitations of heat engines, such as the Carnot efficiency. Additionally, since there is no combustion involved, fuel cells can produce electric power with minimal pollutants. This study is focused on designing a fuel cell device for household use. The fuel cell should have a minimum peak power of 1000 W with a voltage of 220VAC, 50 Hz. The design is carried out using theoretical calculations based on existing formulas and literature reviews. The calculated components of the fuel cell include the real power of the fuel cell, the voltage drop of the fuel cell, performance prediction of the fuel cell under current load, and the pressure drop occurring on the bipolar plate, along with the selection of appropriate auxiliary components such as converters, inverters, fans, and other components. The result of the fuel cell design provides a device that produces a peak power of 1132,32 W with an efficiency of 48,66%. Furthermore, suitable auxiliary components have been identified to be used in conjunction with the device.

Keywords: fuel cell, design, balance of plant, specification