

# Mobil energi kimia. Aplikasi proton exchange membrane fuel cell sebagai tenaga penggerak perhitungan mekanis dan simulasi aerodinamika = Chemical energy car : application of proton exchange membrane fuel cell as power generator, mechanical calculation and aerodynamic simulation

Karamoy, Marvina Sarah Frida, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247564&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) merupakan alat konversi energi alternatif pada bidang transportasi yang ramah lingkungan dan efisien. PEMFC menggunakan prinsip kerja sel elektrokimia dari reaksi hidrogen dan oksigen yang menghasilkan energi listrik. Pengembangan teknologi ini diharapkan mampu menggantikan mesin pembakaran internal pada kendaraan saat ini. Sebagai awal terobosan baru dalam pengembangan penerapan PEMFC pada kendaraan, sebuah miniatur mobil, yang disebut mobil energi kimia, akan dirancang dan difabrikasi. Fabrikasi mobil energi kimia ini didasari oleh Chemical Energy Car Competition yang sudah menghasilkan berbagai miniatur mobil yang digerakkan dengan energi dari reaksi kimia.

PEMFC yang difabrikasi menggunakan bahan bakar hidrogen yang dihasilkan dari hidrolisis natrium borohidrida. Pengujian kinerja PEMFC dilakukan pada temperatur dan tekanan ruang. Pengujian sel tunggal menghasilkan densitas daya sebesar 3,58 mW/cm<sup>2</sup> dan densitas arus sebesar 10 mA/cm<sup>2</sup> pada voltase 900 mV. Perhitungan mekanis pada mobil dilihat dari variabel putaran untuk memperoleh kecepatan maksimal. Berdasarkan referensi mobil city car saat ini, dengan daya 20 kW didapatkan empat rasio gear untuk mencapai kecepatan maksimal 52 km/jam. Dengan rasio gear yang sama dan rasio daya 1:4000, mobil skala miniatur yang dirancang dapat mencapai kecepatan maksimal 0,038 m/s pada torsi 98,764 Nm. Simulasi aerodinamika secara kualitatif membandingkan antara mobil energi kimia yang sudah difabrikasi dengan mobil rancangan untuk mengurangi hambatan aliran udara pada badan mobil. Mobil hasil rancangan memiliki bentuk streamline yang lebih baik daripada mobil yang difabrikasi.

Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC) is an alternative power generator for transportation application which is environmentally save and efficient. PEMFC uses the principal of electrochemical cell from hydrogen and oxygen reaction that result electric energy. This technology development is hoped to replace internal combustion engine in vehicle nowadays. As a development of PEMFC application in vehicle, a car miniature, which is called chemical energy car, is designed and fabricated. This fabrication is based on Chemical Energy Car Competition that has been creating many car miniature that is moved by chemical reaction.

The fabricated PEMFC in this research uses sodium borohydride hydrolysis to form hydrogen fuel. PEMFC performance test is taken at room temperature and pressure. It results 3,58 mW/cm<sup>2</sup> of power density and 10 mA/cm<sup>2</sup> of current density at voltage 900 mV. Mechanical calculation in vehicle is taken on torsional variable to get a maximum value of velocity.

Based on the fact of city car, with 20 kW of power, there are four gear ratio to reach 52 km/hour of maximum velocity. With the same gear ratio and power ratio 1:2000, the design of vehicle in miniature scale can reach maximum velocity 0,152 m/s at 94,706 Nm of torque. A qualitative Aerodynamic simulation

compare between the fabricated chemical energy car and the designed vehicle to reduce air resistance on car's body. The designed car has a better streamline shape than the fabricated one.</i>