

Peningkatan kualitas membrane electrode assembly untuk proton exchange membrane fuel cell dengan pemanfaatan teflon dan carbon nanotubes pada lapisan microporous

Bono Pranoto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20271085&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian tentang Fuel Cell juga didorong oleh kemajuan dalam pembuatan nanomaterials dan aplikasinya sebagai bahan fuel cell dalam beberapa tahun terakhir. Pengembangan teknik fabrikasi terus ditingkatkan untuk mengatasi hambatan masalah daya tahan Membrane Electrode Assembly (MEA) pada PEM Fuel Cell pada periode tertentu. Salah satu faktor yang menyebabkan menurunkan kualitas MEA adalah manajemen air yang buruk pada lapisan elektroda. Selain masalah manajemen air, kendala lain yang berhubungan dengan daya tahan fuel cell adalah degradasi katalis Pt berpenyangga karbon (carbon supported Pt, Pt/C) yang disebabkan oleh korosi karbon penyangga.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kinerja Membrane Electrode Assembly (MEA) dari fuel cell bertipe membran penukar proton (PEMFC) melalui dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah perbaikan manajemen air dengan memanfaatkan teflon sebagai material hidrofobik pada MPL. Pendekatan kedua adalah penggunaan karbon nanotube sebagai lapisan Microporous (MPL) yang bertujuan untuk meningkatkan sifat konduktifitas dan masalah degradasi katalis Pt dari elektroda MEA.

Dari sebuah perbandingan antara pemanfaatan teflon berjenis Polytetrafluoroethylene (PTFE) dengan Fluorinated ethylene propylene (FEP) didapatkan bahwa FEP memberikan kontribusi lebih terhadap peningkatan kualitas dalam hal ketahanannya terhadap masalah air dalam elektroda sehingga mampu bertahan hingga lebih dari 40 jam operasional dibandingkan dengan PTFE.

Dalam pemanfaatan Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT) dalam MPL didapatkan komposisi yang optimal yang mampu meningkatkan konduktivitas dari elektroda, pemakaian 50% MWCNT terhadap total karbon dalam MPL meningkatkan 43,7% konduktivitas dibanding jika hanya Vulcan saja. Dan pemakaian 50% Single-Walled Carbon Nanotubes (SWCNT) mampu meningkatkan 44,3% konduktifitasnya. Kualitas daya yang dihasilkan dari pemanfaatan 50% MWCNT adalah 110mW/cm², sedangkan kualitas daya yang dihasilkan dari pemanfaatan 50% SWCNT adalah 134mW/cm².

.....

Research on Fuel Cell is also encouraged by progress in the manufacture of nanomaterials and their application as fuel cell materials in recent years. Development of fabrication techniques continue to be improved to overcome barriers to durability problems Membrane Electrode Assembly (MEA) in PEM Fuel Cell at a certain period. One of the factors that lead to lower quality of MEA is poor water management on the electrode layer. In addition to water management problems, other constraints related to fuel cell durability is the degradation of Pt catalysts carbon supported (Pt/C) caused by corrosion.

The purpose of this research is to improve the performance of Membrane Electrode Assembly (MEA) of fuel cell proton exchange membrane type (PEMFC) through two approaches. The first approach is to improve water management by using Teflon as a hydrophobic material on the MPL. The second approach is to use carbon nanotubes as Microporous Layer (MPL) which aims to increase the conductivity properties of Pt catalyst and the problem of degradation of the MEA electrodes.

From a comparison between the utilization of Polytetrafluoroethylene (PTFE) with Fluorinated ethylene propylene (FEP) Teflon manifold was found that FEP contribute more to improving the quality in terms of durability to the problem of water in the electrodes, that can operated more than 40 hours compared with PTFE.

In the use of Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT) in MPL obtained the optimal composition that is able to increase the conductivity of the electrode, the use of 50% of MWCNT from total carbon in the MPL can increase 43.7% than if only used Vulcan only. And use 50% of Single-Walled Carbon Nanotubes (SWCNT) can increase 44.3% conductivity. The quality of power generated from the utilization of 50% MWCNT is 110mW/cm², while the quality of power generated from the utilization of 50% SWCNT is 134mW/cm².