

Pengaruh penambahan 0 - 10 Wt, % carbon black terhadap karakterisasi komposit epoxy/grafit sintesis sebagai material pelat bipolar polymer electrolyte membrane fuel cell = The effect of 0-10 wt.% addition of carbon black to the characteristics of synthetic graphite/epoxy composite as bipolar plate material of polymer electrolyte membrane fuel cell

Sembiring, Gabriel, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249393&lokasi=lokal>

Abstrak

Fuel cell adalah suatu alat konversi energi elektrokimia yang mengubah energi kimia (gas H₂ dan O₂) menjadi energi listrik sebagai hasil utama. Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC) merupakan salah satu jenis fuel cell yang sedang banyak dikembangkan karena memiliki banyak keunggulan seperti, temperatur operasi yang relatif rendah, power density yang tinggi, emisi gas buang yang rendah, serta energi yang efisien. Bagian penting dari sistem PEMFC adalah pelat bipolar yang merupakan komponen yang memberikan kontribusi berat dan volume yang tinggi mencapai 80% dari berat fuel cell secara keseluruhan. Oleh karena itu, sangat perlu dilakukan suatu rekayasa dengan material komposit yang massa jenisnya ringan namun juga memiliki sifat mekanis dan konduktivitas yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk merekayasa pelat bipolar tersebut dengan menggunakan bahan utama grafit sintesis, polimer termoset epoxy, serta penambahan carbon black dengan komposisi variabel 0-10%. Pembuatan pelat bipolar ini dilakukan dengan proses hot press sebesar 300 kg/cm² dan temperatur 70°C selama 4 jam dengan cetakan yang berukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm, dan tebal 4-5 mm. Setelah dilakukan karakterisasi, maka pelat bipolar ini menghasilkan sifat-sifat yang optimal pada penambahan CB 5%, yaitu kekuatan fleksural 25.726 MPa, konduktivitas 0.295 S/cm, densitas 1.788 gr/cm³, serta porositas 1.644%. Hasil ini masih bisa ditingkatkan terutama nilai konduktivitas pada pelat bipolar tersebut, sehingga diharapkan mampu digunakan sebagai pelat bipolar pada sistem fuel cell untuk sumber energi masa depan.

Fuel cell is an electrochemical energy conversion device that changes chemical energy (H₂ and O₂ gas) to electrical energy as the primary outcome. Polymer electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC) is one type of fuel cell being developed because it has many advantages such as operating temperature is relatively low, high power density, emissions are low, and energy efficient. An important part of the PEMFC system is the bipolar plate is a component that contributes to weight and high volume reaches 80% of the weight of the fuel cell as a whole. Therefore, is very necessary to an engineering with composite materials with a minor density but also has good mechanical properties and conductivity. This research aims to reverse the bipolar plate by using the main material of synthetic graphite, thermosetting epoxy polymers, and the addition of carbon black with variable composition of 0-10%. Bipolar plate manufacturing is done by hot press process with 300 kg/cm² pressure and temperature of 70°C for 4 hours by using a mold measuring 15 cm long, 15 cm wide, and 4-5 mm thick. After a characterization, the bipolar plate has the properties of the optimal addition of carbon black at 5%, i.e flexural strength 25.726 MPa, conductivity 0.295 S / cm, density 1.788 gr/cm³, and porosity 1.644%. These results could still be improved, especially the value of conductivity of the bipolar plate, so that was expected to be used as bipolar plates in fuel cell systems for future energy sources.