

Pengaruh variasi waktu mixing 15-75 menit terhadap karakteristik pelat bipolar PEMFC

Suci Aprilia Dimiyati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20285746&lokasi=lokal>

Abstrak

Sel Tunam 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 sel tunam 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 sel tunam 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, polimer termoset epoxy, serta penambahan carbon black dengan komposisi 5% berukuran kurang dari 44 m. Pelat bipolar difabrikasi dengan melakukan variasi waktu mixing antara grafit EAF dan carbon black selama 15, 30, 45, 60, dan 75 menit. Pembuatan pelat bipolar ini dilakukan dengan proses hot press sebesar 55 MPa dan temperatur 100oC selama 4 jam dengan cetakan yang berukuran panjang 15 cm, lebar 15 cm, dan tebal 3-4 mm.

Setelah dilakukan karakterisasi, maka pelat bipolar ini menghasilkan sifat-sifat yang optimal pada waktu campur 15 menit, yaitu kekuatan fleksural 49,23 MPa, konduktivitas 6,71 S/cm, densitas 1,62 gr/cm³, serta porositas 0,75%. Hasil ini masih bisa ditingkatkan terutama nilai konduktivitas pada pelat bipolar tersebut, sehingga diharapkan mampu digunakan sebagai pelat bipolar pada sistem sel tunam 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 graphite, thermosetting epoxy polymers, and the addition of carbon black with variable composition of 5% wt. That graphite EAF and carbon black particle size are less than 44 m. Bipolar plate was fabricated by various of mixing time between graphite and carbon black for 15, 30, 75, 60, and 75 minutes. Bipolar plate manufacturing is done by hot press process with 55 MPa pressure and temperature of 100 0 C for 4 hours by using a mold measuring 15 cm long, 15 cm wide, and 3-4 mm thick.

After a characterization, the bipolar plate has the properties of the optimal with mixing time at 15 minute, i.e flexural strength 49,23 MPa, conductivity 6,71 S/cm, density 1,62 gr/cm³, and porosity 0,75%. 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.