

Fabrikasi cell stack dan membrane electrode assembly (MEA) pada direct methanol fuel cell (DMFC) : pengaruh kandungan nafion dan open ratio flowfield terhadap kinerja DMFC

Martin Rifki, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247418&lokasi=lokal>

Abstrak

Direct Methanol Fuel Cell (DMFC) atau Sel Bahan Bakar Metanol Langsung, yang dapat mengkonversi energi kimia secara langsung menjadi energi listrik merupakan teknologi yang mulai berkembang pesat saat ini. Sebagai alat penghasil energi yang bekerja sangat efisien dan hampir tanpa emisi, maka pengembangan teknologi ini diharapkan mampu mengatasi kebutuhan energi yang semakin meningkat dewasa ini. Program Studi Teknik Kimia Universitas Indonesia telah memulai riset mengenai Sel Bahan Bakar jenis DMFC di awal tahun 2004. Namun, dalam perkembangannya sampai saat ini masih belum dihasilkan kinerja yang optimal dari sistem DMFC yang telah dibuat. Permasalahan yang terjadi adalah masih rendahnya densitas arus dan energi yang dihasilkan yang diperkirakan karena masih besarnya resistansi elektroda dan rendahnya aktivitas katalis komersial. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan densitas arus dan energi dari sistem DMFC dengan melakukan fabrikasi cell stack baru berbahan grafit dengan variasi pada open ratio dari flowfield dan fabrikasi Membrane Electrode Assembly (MEA) dengan katalis komersial dari E-TEK dengan variasi kandungan Nafion serta loading katalis anoda. Tahapan riset yang dilakukan meliputi: desain cell stack, fabrikasi cell stack, fabrikasi membrane electrode assembly (MEA), set-up sistem DMFC, dan uji sel tunggal untuk mengetahui kinerja DMFC. Fabrikasi cell stack menghasilkan dua buah cell stack berbahan grafit dengan variasi open ratio masing-masing adalah 80.3% dan 73.1%. Fabrikasi MEA telah membuat tiga buah MEA yang dipakai dalam penelitian kali ini dengan variasi kandungan Nafion 20 dan 40 wt% serta loading 3 dan 4 mg Pt-Ru/cm². Metode brush coating katalis pada GDL memiliki efisiensi penguasaan katalis rata-rata sebesar 70%. Dari hasil uji sel tunggal diketahui bahwa cell stack yang memiliki kinerja terbaik adalah yang memiliki open ratio 80.3% dengan densitas energi 25 mW/cm² sedangkan open ratio 73.1% sebesar 14 mW/cm². Kandungan Nafion yang memiliki kinerja terbaik adalah sebesar 40 wt% dengan densitas energi 19 mW/cm² sedangkan kandungan Nafion 20% sebesar 6 mW/cm². Kenaikan loading dari 3 mg Pt-Ru/cm² ke 4 mg Pt-Ru/cm² menunjukkan peningkatan densitas energi DMFC dari 16 mW/cm² menjadi 18 mW/cm². Bila dibandingkan dengan hasil riset internasional, kinerja DMFC penelitian ini masih setengah kalinya bila dilihat dari sisi densitas energi yang dihasilkan, yaitu dengan densitas energi maksimum sebesar 24.75 mW/cm² sedangkan hasil riset internasional telah mencapai 39.42 mW/cm² pada kondisi operasi yang sama.