

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. MPL yang divariasi jumlah layer 2, 4 dan 6 memiliki *carbon loading* yaitu  $0,7 \text{ mg/cm}^2$ ;  $1,1 \text{ mg/cm}^2$ ;  $1,4 \text{ mg/cm}^2$  dan *FEP content* yaitu  $0,3 \text{ mg/cm}^2$ ;  $0,5 \text{ mg/cm}^2$ ;  $0,6 \text{ mg/cm}^2$ .
2. Pengaruh ketebalan MPL pada GDL2, GDL4, GDL6 terhadap:
  - a. Konduktivitas: diperoleh konduktivitas berturut-turut  $40 \times 10^{-2} (\Omega \text{ cm})^{-1}$ ;  $37 \times 10^{-2} (\Omega \text{ cm})^{-1}$ ;  $33 \times 10^{-2} (\Omega \text{ cm})^{-1}$ , sehingga semakin tebal MPL maka konduktivitas menurun.
  - b. Hidrofobisitas: memiliki sudut kontak  $129^\circ$  sehingga memiliki hidrofobisitas yang tinggi. Oleh karena itu, ketebalan MPL tidak mempengaruhi hidrofobisitas, tetapi dengan adanya MPL meningkatkan hidrofobisitas dengan sudut kontak dari  $108^\circ$  menjadi  $129^\circ$ .
  - c. Porositas: diperoleh porositas berturut-turut 57%; 56%; 53%, sehingga semakin tebal MPL maka porositas menurun.
3. MPL yang dihasilkan mampu menopang tinta katalis sehingga tidak jatuh pada CP, tinta katalis tertahan oleh MPL. Hal ini dikarenakan

MPL memiliki struktur yang lebih rapat dan pori berukuran mikro yang terdistribusi merata.

4. Metode *screen printing* dapat digunakan untuk membuat MPL pada *carbon paper* dengan hasil yang bagus. Hal ini terlihat MPL yang dihasilkan memiliki struktur rata dan distribusi pori homogen.
5. Studi lanjutan yang dilakukan, diketahui bahwa MPL yang dibuat mampu mengalirkan gas dengan adanya pori –pori yang terdistribusi merata dan memiliki porositas yang tinggi. Oleh karena itu, MPL ini dapat digunakan sebagai komponen elektroda dalam PEMFC.

## **B. Saran**

Saran-saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah

1. Perlunya dilakukan percobalan lanjutan untuk mengetahui MPL pada ketebalan berapa akan menghasilkan kinerja yang bagus dengan range tebal 10-100  $\mu\text{m}$ .
2. Menggunakan metode *screen printing* dengan tekanan yang terkontrol (elektrik).
3. Pelapisan dilakukan dengan waktu bersamaan.
4. Menempatkan pasta MPL dilakukan pada tempat yang dingin dan tetap distirer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Benitez, dkk. 2005. *Novel Method For Preparation of PEMFC Electrodes by The Electrospray Technique*, Journal of Power Sources. 151.108-113
- Bonifacio Rafael Nogueira, dkk. 2011. *Catalyst Layer Optimization by Surface Tension Control During Ink Formulation of Membrane Electrode Electrode Assemblies in Proton Exchange Membrane Fuel Cell*, Journal of power sources.196.4680-4685
- Chan Carl, dkk. 2012. *Experimental Measurement of Effective Diffusion Coefficient of Gas Diffusion Layer/Microporous Layer in PEM Fuel Cells*, Electrochimica acta. 65.13-21
- Han M, dkk. 2006. *Development of Carbon-Filled Gas Diffusion Layer for Polymer Electrolyte*, Journal of Power Sources. 159.1005-1014
- <http://sablon-screenprinting.blogspot.com/2009/12/pengertian-sablon.html> (diakses 7 September 2012, 10.15)
- <http://www.google.com/patents/US5268733> (diakses 9 September 2012, 17.00)
- Huang De Chin, dkk. 2011. *Effect of Dispersion Solvent in Catalyst Ink on Proton Exchange Membrane Fuel Cell Performance*, Int.J.electrochemical science.6.2552-2565
- Kim.K.-H, dkk. 2008. *Effect of Nafion Gradient in Dual Catalyst Layer on Proton Excang Memrane Fuel Cell Performance*, International Journal of Hydrogen Energy. 33.2783-2789
- Lin.J.F, dkk. 2010. *Effect of Carbon Paper Substrate of The Gas Diffusion Layer on The Performance of Proton Exchange Membrane Fuel Cell*, Electrochimica Acta. 55.2746-2751
- Litsster, G.Mc Lean. 2004. *PEM Fuel Cell Electrodes*, Journal of Power Sources. 130.61-76
- Lobato.J, dkk. 2008. *Influence of The Teflon Loading in The Gas Diffusion Layer of PBI-Based PEM Fuel Cells*, J Appl Electrochem. 10.1007/s10800-008-9512-8
- Mathur, dkk. 2007. *Characteristics of Carbon Paper Heat-Treaterd to Different Temperatures And Its Influence on The Performance of PEMFC*, electrochimica acta.52.4809-4817

- Mursyida Husna, 2006. *Karakterisasi MEA (Membrane Electrode Assembly) Hasil Integrasi Bahan-Bahan Komersial Pada Stack PEMFC*, Universitas Padjadjaran.
- Nam Jin Hyun, dkk. 2009. *Microporous Layer For Water Morphology Control in PEMFC*, Journal of heat and mass transfe. 52.2779-2791
- Oishi and O. Savadogo. 2008. *New Method of Preparation of Catalyzed Gas Difussion Electrode for Polymer Electrolyte Fuel Cells Based on Ultrasonic Direct Solution Spray Reaction*, Journal of New Materials for Electrochemical Systems. 11.221-227
- Park Sehkyu, dkk. 2006. *Effect of Carbon Loading in Microporous Layer on PEM Fuel Cell Performance*, Journal of Power Sources. 163.357-363
- Park Sehkyu, dkk. 2008. *Effect of PTFE Content in Microporous Layer on Water Management in PEM Fuel Cell*, Journal of Power Sources. 177.457-463
- Rina Agus Wiliastuti. 2006. *Studi Penumbuhan Membran Polivinyl Alcohol (PVA) Dengan Variasi Konsentrasi PVA Menggunakan Metode Spin Coating Diatas Lapisan Elektroda Platinum*. Fisika FMIPA UNS.
- Rohendi Dedi, Yuliar Adnan. 2010. *Pembuatan Elektroda Fuel Cell Dengan Metode Elektrodeposisi Menggunakan Katalis Pt-Cr/C Dan Pt/C dan Karakterisasinya*, Jurnal penelitian sains. Vol 13 nomer 2(C) 13206
- Shin .S.-J, dkk. 2002. *Effect of Catalytic Ink Prepartion Method on The Performance of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells*, Journal of Power Sources. 106.146-152
- Sunit Hendrana, 2007. *Pengembangan Membran Polimer Untuk Proton Exchange Membrane Fuelcell (PEMFC)*. Pusat Penelitian Fisika
- Sutapa. 2012. *Porositas ,Kuat Tekanan dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Agregat Kasar Batuan Pecah Pasca Dibakar*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, vol.15, No.1, Januari.
- Theng Chung Jen,Shih –Kun Lo. 2010 . *Effects of Microstructure Characteristic of Gas Diffusion Layer And Microporous Layer on The Performance of PEMFC*, Energy conversion and management. 51.677-684
- Wang Xiaoli, dkk. 2006. *A Bi-Functional Micro-Porous Layer With Composite Carbon Black for PEM Fuel Cells*, Journal of Power Sources. 162.474-479

- Yan Mon Wei, dkk. 2007. *Effects of Fabrication Processes And Material Parameters of GDL on Cell Performance of PEM Fuel Cell*, Journal of hydrogen energy. 32.4452-4458
- Yan Mon Wie, dkk. 2010. *Optimal Microporous Layer for Proton Exchange Membrane Fuel Cell*, Journal of Power Sources. 195.5731-5734
- Yoo Gug Ho, dkk. 2007. *Novel Hydrophobic Coating Process For Gas Diffusion Layer In PEMFCs*, J Appl Electrochem. 10.1007/s10832-007-9321-1