

Tugas Akhir

Analisa Perancangan Prototipe *Microbial Fuel Cell* Tipe Seri, Paralel dan Seri-Paralel dengan Pemanfaatan Bakteri *Escherichia Coli* Sebagai Sumber Energi Terbaharukan

Oleh:

Oki Andrean

No. BP. 07 175 052

Dosen Pembimbing I:

Melda Latif, MT

NIP. 19690319 199802 2 001

Dosen Pembimbing II:

Prof. Drh. Endang Purwati, MS, Ph.D

NIP. 19510317 197803 2 001



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2012

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman berbanding lurus dengan kemajuan ilmu dan teknologi. Otomatis akan membutuhkan lebih banyak energi untuk menjaga kemobilitasannya, salah satunya adalah energi listrik. Seakan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, energi listrik secara tidak sadar sudah menjadi kebutuhan primer yang harus dipenuhi setiap saat.

Akan tetapi fenomena yang timbul dewasa ini adalah kekurangan pasokan energi listrik pada negara-negara berkembang umumnya, Indonesia khususnya. Ketidaksiapan Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk menyuplai energi listrik bagi konsumennya yang terus mengalami peningkatan tentu akan mengganggu kehandalan energi yang disalurkan. Akibatnya sering terjadi pemadaman bergilir yang mengganggu kenyamanan konsumen dalam melakukan aktivitas kesehariannya.

Berbagai cara telah dicoba untuk mengatasi masalah ini, diantaranya dari membangun sumber-sumber pembangkit energi listrik baru berskala besar sampai kepembangkit skala kecil yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat luas. Apalagi dengan dimulainya era kebangkitan energi ke-2 pada 2006 silam semakin menggiatkan pengembangan pembangkit energi alternatif dengan mengurangi penggunaan energi berbasis fosil dan minyak bumi.

Salah satu cara pembangkit energi alternatif yang belakangan ini marak dikembangkan oleh para ahli adalah pembangkit berbasis *fuel cell*. Dengan berbagai keunggulan, yang diantaranya ramah lingkungan dan merupakan sumber yang dapat diperbaharui menjadi nilai tambah tersendiri baginya.

Fuel cell bekerja berdasarkan prinsip pembakaran listrik-kimiawi yang mana akan

memproduksi energi listrik arus searah, terdiri dari elektrolit yang memisahkan katoda dari anoda yang bertugas menghantar ion. Adapun jenis *Fuel cell* yang ada pada saat ini yaitu: *Alkaline Fuel cells (AFC)*; *proton elektrolyt membrane (PEM)*; *Phosphoric Acid Fuel cells (PAFC)*; *Molten carbonate Fuel cells (MCFC)*; *Solid oxide Fuel cells (SOFC)*; *Direct methanol Fuel cells (DMFC)* dan *Microbial Fuel cells (MFC)*. Semua jenis *fuel cell* ini ditentukan berdasarkan material elektrolit yang digunakan sebagai penghantar protonnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu: “Perancangan *Microbial Fuel Cell* dengan Pemanfaatan Bakteri *Escherichia Coli* Sebagai Biokatalis” telah didapatkan kerangka dasar sebagai pijakan pengembangan MFC selanjutnya. Disini penulis melihat sebuah masalah klasik yang biasa dialami , yakni kurang besarnya energi listrik yang dapat dibangkitkan. Hal ini mungkin masih bisa dimaklumi karena penelitian ini masih dalam tahap pengembangan. Namun disini penulis mencoba memecahkan masalah itu dengan cara memodifikasi ulang rancangan *microbial fuel cell* yang ada, tetapi masih memakai bakteri *Escherichia Coli* sebagai biokatalisnya.

Dari pemikiran inilah, penulis mencoba mengangkat tugas akhir yang berjudul “**Analisa Perancangan Prototipe *Microbial Fuel Cell* Tipe Seri, Paralel dan Seri-paralel dengan Pemanfaatan Bakteri *Escherichia Coli* Sebagai Sumber Energi Terbaharukan**”.

.

1.2. Perumusan Masalah

Secara garis besar rumusan permasalahan yang akan diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana proses untuk menghasilkan energi listrik *microbial fuel cell* dari bakteri *E. Coli*.

- Bagaimana cara membuat unit *microbial fuel cell* yang dapat mengoptimalkan energi yang dibangkitkan

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- Membuat unit *microbial fuel cell* tipe seri, paralel dan seri-paralel dengan menggunakan bakteri *E. Coli* sebagai sumber penghasil hidrogen, sehingga dengan menggunakan prinsip *fuel cell* dapat menghasilkan arus listrik.
- Pengujian *microbial fuel cell* bagi tiap-tiap tipenya pada saat kondisi berbeban dan tanpa beban.
- Menganalisa perbedaan karakteristik hasil penggunaan *E. Coli* pada *microbial fuel cell* tipe seri, paralel dan seri-paralel.

1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang mungkin bisa didapat dari penelitian ini adalah :

- Dapat menjadi prototipe alternatif energi listrik skala kecil yang ramah lingkungan.
- Dapat digunakan sebagai standar acuan dalam pembuatan *microbial fuel cell* dengan menggunakan bakteri *E Coli* sebagai sumber penghasil hidrogen.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- Bakteri yang digunakan adalah *E. Coli* yang diisolasi dari feses sapi.
- Sistem *microbial fuel cell* adalah sistem 8 kamar dengan menggunakan *nafion*

perfluorinated membrane NRE-212 sebagai membran pemisah kamar katoda dan anoda.

- Anoda dan katoda yang digunakan adalah tembaga dan seng.
- *Aceptor* elektron yang digunakan pada katoda adalah *ferricyanida* $(\text{Fe}(\text{CN})_6)^{-3}$ sedangkan pada anoda *methylene blue*.
- Baterai yang dipakai untuk penyimpanan energi yang dibangkitkan adalah baterai *rechargeable* tipe AA.
- Beban yang digunakan adalah resistor ($1 \sim 1000 \Omega$).

1.6. Sistematika Penulisan

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori dasar yang menunjang penelitian Tugas Akhir.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi metodologi yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir.

4. Bab IV Perancangan Sistem

Bab ini berisikan tentang tahapam-tahapan beserta penjelasan mengenai sistem yang akan dirancang.

5. Bab V Analisa Hasil dan Pembahasan

Bab ini akan berisikan analisa dan evaluasi terhadap pengujian penelitian Tugas Akhir.

6. Bab VI Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang bisa dirangkum berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dari penelitian.

