

541.37

541.37

6

1994



LAPORAN HASIL PENELITIAN

JUDUL :

HUBUNGAN ANTARA VOLUME ELEKTROLIT  
DENGAN ENERGI LISTRIK  
PADA SEL DANIEL

OLEH :

TIM PENELITIAN

FAKULTAS : POLITEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO

---

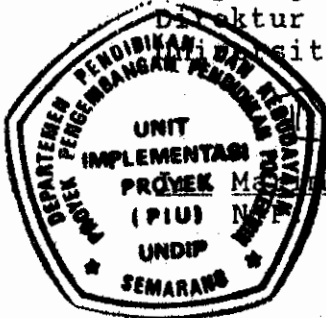
DIBIYAI DENGAN DANA PROYEK OPERASI DAN PERAWATAN FASILITAS  
UNIVERSITAS DIPONEGORO NOMOR : 201/XXIII/3/-/1994  
TANGGAL 28 MARET 1994

**LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN**

- 1.a. Judul Penelitian : Hubungan antara volume elektrolit dengan energi listrik pada sel Daniel.  
b. Macam Penelitian : Dasar  
c. Katagori Penelitian : I
2. Kepala Proyek Penelitian :  
a. Nama Lengkap : Drs. Suwinardi  
b. Jenis Kelamin : Laki-Laki  
c. Pangkat/Gol/NIP : Penata Muda Tk I/IIIb/131630561  
d. Jabatan Sekarang : Asisten Ahli  
e. Fakultas /Jurusan : Politeknik /Elektro  
f. Universitas : Diponegoro  
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Teknik
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (Lima) Orang
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia Politeknik
5. Jangka Waktu Penelitian : 6 (Enam) bulan
6. Biaya Yang Diperlukan : Rp 1500.000,-  
Satu Juta Lima Ratus Ribu Rupiah
7. Dibiayai Melalui Proyek : Operasi Perawatan dan Fasilitas Universitas Diponegoro Tahun 1994/1995.

Semarang, 15 Februari 1995  
Kepala Proyek Penelitian

Menyetujui :  
Direktur Politeknik  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ag. Soemardjo  
NIP 130354861

Drs. Suwinardi  
NIP 131630561

Mengetahui :  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ag. Soemantri  
NIP 130237480

## RINGKASAN

Ada bermacam-macam sel elektrokimia yang dapat menghasilkan energi listrik DC (searah), satu diantaranya adalah sel Daniel. Energi listrik dinyatakan sebagai perkalian antara tegangan, arus, dan waktu. Besarnya energi listrik pada suatu sel, tergantung pada banyaknya muatan (coulomb) yang ada pada sel elektrokimia tersebut.

Dari pengertian tersebut di atas timbul permasalahan sebagai berikut :

Apakah ada hubungan antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel ?

Bagaimana hubungan antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel ?

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui bagaimana hubungan antara volume elektrolit dengan energi listrik pada sel Daniel, menggunakan sel Daniel sebagai alternatif lain sumber energi listrik DC, dan memperoleh pengalaman langsung tentang penggunaan sel Daniel sebagai sumber listrik DC.

Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda eksperimen dengan analisa statistik inferensi. Data diambil dari hasil pengukuran percobaan di laboratorium, dengan formula distribusi sampling  $r$ , dan uji hipotesa menggunakan distribusi sampling  $t$  dengan taraf kepercayaan 95 %.

Dari analisa data yang dilakukan diperoleh hasil  $r = 0,90458$  dan  $t = 5,8697$ . Sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

- o Ada hubungan yang positif antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel.
- o Makin banyak volume elektrolit yang terdapat dalam sel, makin banyak energi listriknya.

Adapun saran-saran yang diberikan oleh tim peneliti sebagai

berikut :

- o Elektrolit yang digunakan dalam sel Daniel sebaiknya yang murni supaya menghasilkan energi yang maksimum.
- o Agar menghasilkan arus yang lebih besar, sebaiknya elektrodanya sebanyak mungkin masuk ke dalam larutan.

## SUMMARY

There are various types of electrochemical cells which produce DC electrical energy. One of them is Daniel cell. Electrical energy is defined as multiplication of voltage, current, and time. The amount of energy in a cell depends on the number of charges (coulomb) in the cell.

The above definition leads to the following problems :

- Is there any relationship between the volume of electrolyte in the cell and electrical energy in Daniel cell ?
- What is the relationship between the volume of electrolyte in the cell and electrical energy in Daniel cell ?

The purpose of this research is to find the relationship between the volume of electrolyte and electrical energy in Daniel cell, use Daniel cell as another alternative for DC electrical energy, and gain direct experience of Daniel cell uses as a DC electrical source.

This research uses an experimental method with inference statistical analysis. Data are obtained from measurement in laboratory, using sampling distribution formula  $r$ , and hypothetical test uses sampling distribution  $t$  with a significant level of 95%.

Based on the data analysis,  $r = 0,90458$  and  $t = 5,8697$  are obtained. Therefore, it can be concluded that :

- o There is a positive relation between the volume of electrolyte in cell and the electrical energy in cell Daniel.
- o The greater the volume of electrolyte in cell, the greater the electrical energy.

The team suggests the following :

- o In order to produce maximum energy, the electrolyte used in cell Daniel cell should be pure.
- o In order to produce higher current, as many electrodes as possible should enter the solution.

## KATA PENGANTAR

Dalam rangka pelaksanaan Tri Darma Perguruan Tinggi yang salah satunya adalah penelitian, maka tim peneliti melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul " Hubungan antara volume elektrolit dengan energi listrik pada sel Daniel ".

Sel Daniel merupakan sumber arus searah yang mempunyai kelebihan menghasilkan arus listrik kecil dan konstan, tetapi belum banyak digunakan. Sehingga perlu mengetahui hubungan antara volume elektrolit dengan energi listrik pada sel Daniel.

Selanjutnya tim peneliti memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmatNya, sehingga penelitian ini dapat selesai sesuai dengan rencana.

Selesainya penelitian ini, berkat kerja sama dan bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof.Dr.dr.Ag. Soemantri, Ketua Lembaga Penelitian Undip yang telah memberi kesempatan dan fasilitas pada tim peneliti
2. Bapak Ir. Marimin Soemardjo, Direktur Politeknik Undip atas perkenannya menyetujui penelitian ini.
3. Semua pihak yang telah membantu kegiatan penelitian ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat, dengan harapan adanya kritik dan saran yang membangun.

Tim peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	i
RINGKASAN .....	ii
SUMMARY .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Hipotesa .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Sumber Arus Searah .....	3
2.2 Energi dan Pengukuran .....	24
3. TUJUAN DAN MANFAAT .....	33
3.1 Tujuan Penelitian .....	33
3.2 Manfaat Penelitian .....	33
4. METODA PENELITIAN .....	34
4.1 Objek Penelitian .....	34
4.2 Metoda Pengukuran .....	34
4.3 Alat dan Bahan yang digunakan .....	34
4.4 Prosedur Pengujian .....	35
5. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
5.1 Data Pengukuran .....	37
5.2 Pembahasan hasil pengujian .....	42



6. KESIMPULAN DAN SARAN	.....	46
6.1 Kesimpulan	.....	46
6.2 Saran-saran	.....	46
DAFTAR PUSTAKA	.....	47
DAFTAR LAMPIRAN	.....	48

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Kumparan kawat magnet	4
2.2	Model Generator Arus Searah	5*
2.3	Elektroda Hidrogen	11
2.4	Elektroda Kalomel	11
2.5	Sel Volta	13
2.6*	Sel Daniel	15
2.7	Sel Kering	16
2.8	Pemakaian Aki	18
2.9	Pengisian Aki	19
2.10	Sel Merkuri	21
2.11	Sel Bahan Bakar	23
2.12	Batang logam di dalam medan listrik	24
2.13	Kawat logam yang diliri arus listrik	25
2.14	Perubahan tahanan jenis suatu logam dengan temperatur	27
2.15	Skema rangkaian tertutup	31
4.1	Rangkaian Penelitian	36

## I. PENDAHULUAN.

### 1.1 Latar Belakang Masalah.

Dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, berpengaruh juga pada perkembangan penggunaan energi. Dalam hal ini energi yang berasal dari sel elektrokimia, yaitu reaksi kimia yang menghasilkan energi listrik ( DC ).

Ada bermacam-macam sel elektrokimia yang dapat menghasilkan energi listrik DC, satu diantaranya adalah sel Daniel. Sel Daniel ini masih jarang dipergunakan oleh orang sebagai listrik DC, karena potensialnya sebesar 1,1 volt. Sel Daniel dapat dipergunakan sebagai sumber energi dengan arus kecil dalam waktu lama. Namun bila Sel Daniel tersebut dapat menghasilkan energi listrik DC besar, maka dapat dipergunakan sebagai energi listrik alternatif.

Energi listrik dinyatakan sebagai perkalian antara tegangan arus dan waktu. Energi listrik tersebut sangat tergantung pada banyaknya muatan (coulomb) yang ada sel elektrokimia tersebut. Banyaknya muatan tergantung pada banyaknya (elektrolit) dalam larutan sel elektrokimia. Sehingga besarnya energi listrik tergantung banyaknya elektrolit dalam sel elektrokimia.

### 1.2 Perumusan Masalah.

Pengertian banyaknya elektrolit, yaitu volume elektrolit dalam sel elektrolit ( Sel Daniel ). Sehingga dapat ditarik suatu permasalahan sebagai berikut :

Apakah ada hubungan antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel ?

Bagaimana hubungan antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel ?

### 1.3 Hipotesa.

Untuk menjawab masalah di atas, tim peneliti mengajukan hipotesa sebagai berikut :

$H_0$  : Tidak terdapat hubungan secara regresi antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel

$H_1$  : Terdapat hubungan secara regresi antara volume elektrolit dalam sel dengan energi listrik pada sel Daniel.