

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) adalah sebuah metode diagnosa dan karakterisasi dari perangkat elektrokimia. Umumnya metode EIS memanfaatkan sifat impedansi dari objek yang diuji dengan memberikan sinyal perturbasi sehingga keluar respons berupa pergeseran fasa dan amplitudo antara sinyal perturbasi yang diberikan dan arus yang dihasilkan. Respons ini kemudian akan diambil dan dianalisis menggunakan *Nyquist* sehingga muncul perbedaan dan karakterisasi antara objek normal dan objek yang terdapat anomali didalamnya.^[1]

Pada penelitian rancang bangun EIS sebelumnya telah dibuat sebuah rangkaian potensiostat yang merupakan salah satu bagian dari EIS. Fokus pada penelitian ini adalah pada rancang bangun alat EIS yang bisa berkomunikasi langsung dengan alat ukur sehingga semua pengolahan dan pengambilan data bisa dilakukan dengan mengoperasikan komputer. Pada penelitian ini juga diterapkan metode pemberian sinyal stimulus berupa sinyal perturbasi yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu menggunakan sinyal segitiga. Dengan pengolahan data yang tepat, alat EIS dengan sinyal segitiga sebagai input dapat menjalankan proses identifikasi dan pengukuran tiga kali lebih cepat daripada alat EIS dengan sinyal sinus sebagai sinyal input.^[2]

Pada penelitian ini akan dirancang alat ukur EIS yang mampu memproses sinyal segitiga berupa stimulus dan responnya yang memuat komponen dari banyak frekuensi. Sinyal stimulus yang mempunyai amplitudo 50mV ini kemudian masuk ke rangkaian potensiostat yang terhubung dengan rangkaian pemodelan *randles cell*.^[3] Impedansi yang dihitung dari pembagian stimulus dengan respon keluaran potensiostat adalah hasil dari alat ukur EIS. Pada penelitian sebelumnya, proses pengukuran tersebut memerlukan waktu untuk memindahkan data dari osiloskop ke USB untuk kemudian diolah di komputer. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem pengambilan dan pengolahan data melalui komputer dengan harapan proses pengukuran EIS dapat ditempuh dalam waktu singkat.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini terdapat masalah yang dihadapi, masalah tersebut telah dirumuskan seperti berikut :

1. Berapakah *error*/kesalahan yang diperoleh dari alat ukur EIS yang dibuat dengan op-amp TL084CN dalam memetakan rangkaian pemodelan *randles cell* dengan nilai resistor seri dan paralel 1000 ohm dan nilai kapasitor 1uF?
2. Berapakah *error*/kesalahan yang diperoleh dari alat ukur EIS yang telah dibuat dengan masukan sinyal segitiga jika alat EIS tersebut diuji dengan masukan sinyal sinusoida dan rangkaian pemodelan *randles cell* yang sama?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian tugas akhir ini memiliki tujuan seperti berikut :

1. Membuat alat ukur EIS berupa rangkaian potensiostat serta sistem pengolahan dan pengambilan data melalui komputer.
2. Menguji alat ukur EIS tersebut dengan bahan uji *randles cell* dan sinyal masuk sinyal segitiga
3. Manfaat alat ukur EIS dapat berupa identifikasi impedansi dari sebuah rangkaian atau bahan uji lainnya serta pembelajaran mengenai bilangan kompleks pada sinyal AC.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian tugas akhir ini membahas masalah yang telah disebutkan sesuai dengan batasan berikut :

1. Fokus penelitian berupa membuat alat EIS dengan sinyal masuk sinusoida yang mampu memetakan impedansi *randles cell* dengan resistor seri dan paralel bernilai 1000 ohm serta kapasitor bernilai 1 mikro farad. sesuai dengan sifatnya secara teoritis dengan *error* yang minim.
2. Alat EIS kemudian akan dimasukkan sinyal segitiga untuk diketahui kinerjanya dalam memetakan *randles cell* yang sama.
3. Alat EIS yang dibuat meliputi rangkaian potensiostat dan prosesi data di komputer dengan bantuan osiloskop sebagai alat ukur dan *function generator* sebagai pembangkit sinyal masuk.

1.5 Metode Penelitian

Berikut merupakan metode yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir ini :

1. Studi literatur berupa pendalaman mengenai subjek menggunakan buku, artikel, jurnal, dan tugas akhir mahasiswa lain yang berkaitan dengan tugas akhir ini.
2. Merancang sistem komunikasi dengan osiloskop serta proses data dari osiloskop tersebut dan rancang kode pemrograman yang harus digunakan.
3. Pembuatan alat dengan menggabungkan kode dan merakit rangkaian potensiostat dengan *function generator* dan osiloskop.
4. Uji validasi data yang diambil dari alat dengan menggunakan sinyal perturbasi berupa sinusoida layaknya alat EIS pada umumnya. Bahan yang diujikan akan disambungkan dari *Counter Electrode*, *Reference Electrode* dan *Working Electrode* ke rangkaian *randles cell*.
5. Uji kinerja alat jika sinyal perturbasi berbentuk sinyal segitiga dengan pengolahan data yang sesuai.
6. Membuat analisis dari kegiatan yang dilakukan dan kinerja alat yang dibuat.