

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Potensiostat adalah alat elektronik yang digunakan pada eksperimen elektrokimia menggunakan 3 Elektroda dengan cara mengontrol tegangan pada salah satu elektroda lalu melihat respon arus yang terjadi pada elektroda yang diuji. Hasil pengukuran pada sensor elektrokimia dapat diolah menjadi informasi berupa konsentrasi larutan, derajat keasaman, laju korosi dan laju transfer elektron pada kapasitor elektrokimia. Untuk pengukuran kapasitansi pada kapasitor, data pengukuran biasanya ditampilkan dalam bentuk kurva I-V yang reversibel menggunakan metoda *cyclic voltammetry*. Dalam operasinya, potensiostat dihubungkan dengan sensor berupa tiga macam elektroda yang dimasukkan ke dalam sel elektrokimia yaitu elektroda kerja, elektroda referensi dan elektroda pengimbang. Fungsi potensiostat adalah mengusahakan tegangan tertentu pada elektroda kerja terhadap elektroda referensi dengan cara mengalirkan arus melalui elektroda pengimbang [1][2].

Aplikasi yang meluas terhadap potensiostat di dunia industri maupun laboratorium penelitian menyebabkan kebutuhan terhadap potensiostat semakin meningkat. Permasalahan yang terjadi adalah harga potensiostat yang tergolong mahal. Hal tersebut menjadi sebuah tantangan tersendiri untuk membuat potensiostat dengan biaya yang murah dengan tetap memperhatikan kinerja yang baik sesuai dengan potensiostat standar. Beberapa laboratorium penelitian di Indonesia telah berhasil menciptakan potensiostat, diantaranya Lab. Fisika ITB yang merancang rangkaian potensiostat menggunakan *op-amp* TLC2264 dengan sistem kontrol berbasis mikrokontroler ATXMEGA32. Potensiostat yang dihasilkan dapat menghasilkan scan tegangan mulai dari -1,6 V sampai 1,6 V dengan ketelitian 1 mV dan rata-rata error sebesar 1,34% [3].

Pada penelitian ini, akan dilakukan pembuatan potensiostat yang spesifik dimanfaatkan untuk mendukung kebutuhan karakterisasi elektroda kapasitor elektrokimia di Lab. Material, Universitas Telkom. Potensiostat yang akan dibuat ini diharapkan dapat mengukur arus dalam orde mili Amper yang merupakan hasil pengujian elektroda kapasitor menggunakan potensiostat standar eDaQ. Rangkaian

potensiostat akan dirancang menggunakan *op-amp* TL074 dengan sistem kontrol berbasis Mikrokontroler. Potensiostat juga dilengkapi dengan fitur GUI sebagai navigasi pada proses pengukuran.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam Penelitian ini ada beberapa rumusan masalah yang akan dihadapi yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang potensiostat yang dapat mengukur arus maksimal 1mA dan menghasilkan tegangan dari -1V hingga 1V?
2. Bagaimana cara merancang potensiostat yang dapat menghasilkan tegangan dengan rentang -1V hingga 1V?
3. Bagaimana karakteristik dari potensiostat yang dirancang?

1.3. Tujuan Penelitian

Dilihat dari rumusan masalah yang telah dibuat, maka penulis memiliki tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Membuat potensiostat yang dapat mengukur arus maksimal 1mA dan dapat menghasilkan tegangan dari -1V hingga 1V.
2. Membuat potensiostat yang dapat menghasilkan tegangan dari -1V hingga 1V.
3. Menentukan karakteristik dari potensiostat.
4. Membuat potensiostat yang dapat menghasilkan data berupa kurva I to V.

1.4. Ruang Lingkup

Adapun Ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut

1. Pembuatan rangkaian potentiostat menggunakan *op-amp* TL074.
2. Sistem kontrol dibuat berbasis mikrokontroler yang ditambahkan dengan DAC.
3. Tegangan dibatasi pada rentang -1V – +1V dengan pengukuran arus maksimal 1mA.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi alat ukur sederhana untuk kebutuhan karakterisasi kapasitor elektrokimia di Lab. Material, Universita Telkom. Selain itu diharapkan dapat memicu pengembangan alat-alat ukur lainnya di Lab Instrumentasi kontrol.

1.6. Metologi Penelitian

Metologi penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan bersumber dari buku, jurnal maupun artikel yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan potentiostat. Tahap ini dilakukan pada semester awal berlangsungnya Tugas Akhir.

2. Pembuatan potentiostat

Pembuatan potentiostat dilakukan dengan merakit sendiri komponen-komponen elektronika yaitu mikrokontroler dan *Op-amp* yang disesaikan dengan referensi yang telah diperoleh pada tahap studi literatur.

3. Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan melakukan pengujian potentiostat dengan sampel elektroda kapasitor.

4. Analisis hasil eksperimen

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil eksperimen, dilihat apakah hasil dari pengukuran potentiostat yang telah dibuat memiliki performa yang baik. Selain itu pada tahap ini dilakukan kalibrasi serta penentuan karakteristik dari potentiostat.