

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan alat ukur tegangan listrik pada saat ini sudah sangat pesat. Untuk alat ukur tegangan listrik yang dipakai saat ini sudah cukup banyak dipasaran baik dari alat ukur analog dan digital yang bersifat portable sehingga data hasil pengukuran dapat diketahui secara langsung, baik alat ukur tegangan listrik DC maupun AC. Voltmeter adalah alat untuk mengukur beda potensial listrik. Berdasarkan beda potensial listrik yang diukurnya voltmeter dibedakan atas voltmeter DC dan voltmeter AC. Karena voltmeter yang dimaksud untuk mengukur beda potensial listrik, maka beda potensial listrik yang akan diukur hendaknya diterima (seluruhnya) oleh voltmeter dan nilainya tidak boleh lebih besar dari batas ukur maksimum voltmeter tersebut (Fitriandi, 2016). Contoh pengukuran dari voltmeter salah satunya tegangan DC pada baterai dan tegangan AC pada PLN.

Sebuah voltmeter akan memiliki ketelitian semakin tinggi jika nilai hambatan dalamnya semakin besar. Energi listrik melalui elektrokimia merupakan salah satu energi listrik alternatif yang dapat dihasilkan dengan memanfaatkan proses reduksi dan oksidasi (Plata, 2010). Pengukuran tegangan listrik pada larutan elektrolit juga menggunakan dua buah elektroda (*anoda* dan *katoda*). Elektroda Selektif Ion (ESI) merupakan suatu elektroda yang berfungsi sebagai sensor yang akan memberikan respon berupa sinyal terhadap ion tertentu secara selektif (Situmorang, 2010). Data hasil pengukuran pada larutan elektrolit berupa sinyal analog, untuk mengetahui besar tegangan listrik pada larutan elektrolit, sinyal analog tersebut terlebih dahulu diubah menjadi sinyal digital dengan rangkaian ADC agar dapat diolah oleh mikrokontroler. Pada umumnya implementasi pengukuran tegangan listrik pada larutan elektrolit banyak dipakai oleh penggunanya, menggunakan alat ukur standar dengan jenis alat ukur analog maupun digital yang bersifat portable sehingga data hasil pengukuran dapat diketahui secara mudah praktis tetapi tidak dapat dimonitor secara *real-time*

karena energi listrik melalui elektrokimia merupakan salah satu energi listrik alternatif yang dapat dihasilkan dengan memanfaatkan proses reduksi dan oksidasi. Namun dalam penerapannya, pengukuran tegangan listrik membutuhkan instrumen yang dapat mengukur dan merekam data hasil pengukuran secara *real-time*.

Fluktuasi tegangan listrik merupakan gangguan yang biasanya terjadi pada waktu yang singkat. Penyebabnya adalah perubahan beban listrik secara tiba-tiba pada jaringan tenaga listrik (Suprianto, 2015). Kestabilan alat ukur dalam pengukuran sangat penting agar pekerjaan pengukuran secara menyeluruh dapat diandalkan keberhasilannya. Validitas yaitu mengenai apa dan seberapa baik suatu alat tes dapat mengukur, sedangkan reliabilitas merujuk pada konsistensi nilai yang dicapai oleh alat ukur tersebut ketika diuji berulang kali dengan tes yang sama pada kesempatan yang berbeda (Matondang, 2009). Untuk itu dibutuhkan instrumen yang dapat mengukur serta memiliki keakuratan dalam pembacaan dan pengambilan data pada pengukuran tegangan listrik dan merekam data hasil pengukuran secara *real-time*.

Dalam perkembangan teknologi saat ini, komputer adalah salah satu sarana yang tepat untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut. Gagasan untuk menggunakan komputer dalam pengukuran tegangan listrik didasarkan pada kegiatan yang membutuhkan rutinitas dan tingkat ketelitian yang sangat tinggi pada saat melakukan pengukuran tegangan listrik. Untuk itu dibutuhkan pembangunan perangkat yang dapat digunakan pada saat pengukuran tegangan listrik dan mempermudah dalam melihat data hasil pengukuran tegangan listrik, karena telah menggunakan komputerisasi dengan sistem digital dengan hasil pengukuran yang dapat direkam secara *real-time* serta dapat menghasilkan data hasil pengukuran yang berkualitas dibanding dengan alat ukur konvensional. Perancangan pembuatan alat ukur tegangan listrik, juga tidak lepas dari karakteristik alat ukur tersebut, dimana karakteristik alat ukur penting agar pekerjaan pengukuran secara menyeluruh (persiapan, pelaksanaan, dan analisis) dapat diandalkan keberhasilannya. Beberapa karakteristik penting dari alat ukur tersebut diantaranya, ketelitian (*accuracy*), ketepatan (*presisi*), kalibrasi.

Ketelitian (*accuracy*) menyatakan tingkat kesesuaian atau dekatnya suatu hasil pengukuran terhadap harga yang sebenarnya (Wulandari, 2014). Ketepatan (*presisi*) merupakan kesetabilan suatu alat ukur yang menunjukkan perbedaan hasil pengukuran pada pengukuran-pengukuran yang dilakukan secara berurutan (Cooper, 1999). Menurut ISO/IEC Guide 17025:2005 dan Vocabulary of International Metrology (VIM), kalibrasi adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh instrumen ukur atau nilai yang diwakili bahan ukur, dengan nilai yang sudah diketahui yang berkaitan dari besaran yang diukur dalam kondisi tertentu.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dijadikan sebagai suatu indikator dalam pembuatan alat ukur tegangan listrik yang memiliki improvisasi sistem baik secara input, basis pengolahan data, output, dan memiliki tujuan yang utuh dalam menghasilkan nilai yang akurat oleh alat ukur tersebut. *Personal computer (PC)* digunakan untuk merekam dan menampilkan data hasil pengukuran secara *real-time*. Memamfaatkan dua buah elektroda (*anoda* dan *katoda*), rangkaian sensor tegangan, mikrokontroler *Arduino Uno R3*, dan satu buah laptop untuk monitoring data hasil pengukuran tegangan listrik DC. Dengan demikian penulis mengangkat judul **“Rancang Bangun Instrumentasi Alat Ukur Tegangan listrik pada Larutan Elektrolit menggunakan Elektroda Berbasis *Personal Computer (PC)* dengan *Arduino Uno R3*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

berdasarkan latar belakang diatas peneliti mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Terbatasnya penggunaan alat ukur tegangan listrik pada larutan elektrolit yang lebih sederhana serta data hasil pengukuran dapat dimonitor secara *real-time*.
2. Kurangnya penggunaan *Arduino Uno R3* sebagai basis suatu alat ukur tegangan listrik pada larutan elektrolit yang mengakibatkan alat menjadi tidak praktis.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Perancangan instrumentasi alat ukur tegangan listrik pada larutan elektrolit menggunakan elektroda berbasis *personal computer (PC)* dengan *Arduino Uno R3*.
2. Rancangan perangkat lunak (*software*) dengan menggunakan bahasa *processing* dan *writing platform* yang lebih dikenal dengan bahasa C.
3. Data hasil pengukuran akan ditampilkan di layar LCD dan dimonitor secara *real-time* dengan aplikasi yang dirancang yaitu *voltage level monitoring* berbasis *personal computer (PC)*

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses kerja alat ukur tegangan listrik pada larutan elektrolit menggunakan elektroda berbasis *personal computer (PC)* dengan *Arduino Uno R3* ?
2. Bagaimana membuat suatu program (*software*) yang dapat menjalankan modul *Arduino Uno R3* yang memiliki sistem minimum mikrokontroler *ATMega328* ?
3. Bagaimana respon alat yang dirancang terhadap data hasil pengukuran yang direkam secara *real-time* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan pembuatan alat ini adalah :

1. Untuk mengetahui proses kerja alat ukur tegangan listrik pada larutan elektrolit menggunakan elektroda berbasis *personal computer (PC)* dengan *Arduino Uno R3*.

2. Untuk membuat suatu program (*software*) yang mampu menjalankan modul *Arduino Uno R3* yang memiliki sistem minimum mikrokontroler ATmega 328.
3. Mengetahui respon alat terhadap output pengukuran, serta dapat merekam data hasil pengukuran secara *real-time*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif sebagai alat ukur tegangan listrik pada larutan elektrolit yang mampu merekam data hasil pengukuran secara *reapl-time*, yang mudah dan sederhana dalam pengoperasiannya serta dapat menghasilkan pengukuran yang berkualitas dibanding alat ukur konvensional, yang sesuai dengan standart pemakaian.

