

INTISARI

RANCANG BANGUN POTENSIOSTAT PORTABEL BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK ANALISIS ELEKTROKIMIA DENGAN ANTARMUKA DIGITAL

MUHAMMAD ROFII ASHARI

22/498017/PA/21476

Telah dilakukan penelitian mengenai perancangan dan realisasi potensiostat portabel berbasis mikrokontroler sebagai alternatif instrumen elektrokimia yang murah, ringkas, dan mudah digunakan. Potensiostat dikembangkan menggunakan Seeed Studio XIAO RA4M1 yang dilengkapi DAC 12-bit dan ADC 14-bit sehingga mampu menyediakan kendali potensial serta akuisisi arus dengan presisi tinggi. Instrumen dirancang untuk mendukung tiga teknik elektrokimia utama, yaitu *cyclic voltammetry* (CV), *chronoamperometry* (CA), dan *linear sweep voltammetry* (LSV). Rangkaian analog terdiri atas *potential controller*, *potential follower*, dan *transimpedance amplifier* dengan resistor 10 k Ω dan kapasitor 100 nF untuk konversi arus-ke-tegangan serta stabilisasi sinyal. Uji validasi dilakukan menggunakan larutan $K_3Fe(CN)_6$ dan dibandingkan dengan potensiostat komersial Corrtest CS310M. Hasil pengujian menunjukkan bahwa potensiostat mampu menghasilkan voltamogram dengan karakteristik yang konsisten, linearitas yang baik, serta akurasi yang sebanding dengan instrumen komersial. Uji repetabilitas dan reproduisibilitas juga menunjukkan performa yang stabil antar pengukuran maupun antar unit. Dengan demikian, potensiostat portabel berbasis mikrokontroler ini berpotensi menjadi solusi ekonomis dan efektif bagi laboratorium pendidikan maupun penelitian yang membutuhkan instrumen elektrokimia multifungsi, presisi, dan mudah dibawa.

Kata kunci : potensiostat, elektrokimia, *cyclic voltammetry*, voltamogram

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PORTABLE POTENTIOSTAT BASED ON A MICROCONTROLLER FOR ELECTROCHEMICAL ANALYSIS WITH A DIGITAL INTERFACE

MUHAMMAD ROFII ASHARI

22/498017/PA/21476

Research has been conducted on the design and realization of a portable microcontroller-based potentiostat as an affordable, compact, and user-friendly alternative to conventional electrochemical instruments. The potentiostat was developed using the Seed Studio XIAO RA4M1 microcontroller, equipped with a 12-bit DAC and a 14-bit ADC, enabling precise potential control and accurate current acquisition. The instrument supports three major electrochemical techniques: cyclic voltammetry (CV), chronoamperometry (CA), and linear sweep voltammetry (LSV). The analog circuitry consists of a potential controller, a potential follower, and a transimpedance amplifier incorporating a 10 k Ω feedback resistor and a 100 nF capacitor to ensure stable current-to-voltage conversion. Validation was performed using potassium ferricyanide ($K_3Fe(CN)_6$) and benchmarked against a commercial potentiostat (Corrtest CS310M). The results show that the developed device successfully produces consistent voltammograms with good linearity and accuracy comparable to the commercial instrument. Repeatability and reproducibility tests further confirm stable performance across measurements and between different units. Therefore, this portable microcontroller-based potentiostat offers a cost-effective and practical solution for educational and research laboratories requiring a multifunctional, precise, and mobile electrochemical analysis tool.

Keywords : potentiostat, electrochemichal, cyclic voltammetry, voltammogram