

Penyakit kardiovaskular atau biasa disebut sebagai *cardiovascular disease* (CVD) mendominasi sebagai penyebab kematian utama di dunia, dengan total kurang lebih 17 orang meninggal karena CVD setiap tahunnya. Pencegahan penyakit kardiovaskular yang efektif untuk saat ini adalah melakukan analisis terhadap rekaman elektrokardiogram untuk mendeteksi CVD pada pasien lebih dini. Dalam perkembangan teknologi medis saat ini, telah terdapat beberapa perangkat rekam elektrokardiogram atau elektrokardiograf yang telah disederhanakan dari elektrokardiograf konvensional yang pengoperasiannya tidak terbatas hanya dalam rumah sakit maupun klinik. Namun beberapa dari elektrokardiograf ini masih memiliki kekurangan salah satunya adalah elektrokardiograf tipe *single lead* yang penggunaannya terbatas untuk monitoring dasar dan kurang memberikan gambaran aktivitas listrik jantung yang lebih luas. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitor EKG *multi lead* yang dapat menampilkan aktivitas listrik jantung hingga tiga sadapan yang portabel dan nirkabel, memungkinkan pemantauan pasien saat bergerak. Sistem yang dikembangkan meliputi perangkat transmitter yang dirancang menggunakan Mikrokontroler ESP32 dan modul front end EKG AD8232, lalu perangkat receiver yang dirancang dengan modul Wi-Fi berbasis ESP8266 untuk menerima data terkirim melalui protokol komunikasi nirkabel ESP-NOW. Sistem ini juga melakukan plotting data untuk membentuk gelombang EKG secara real-time pada aplikasi PC yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Java dengan *framework* JavaFX. Evaluasi rancangan sistem yang dilakukan meliputi pengujian fungsional sistem dan pengujian performa sistem yang meliputi pengukuran *sampling rate*, kualitas transmisi, serta akurasi pemantauan plotting data gelombang EKG. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang dapat berfungsi dengan baik dan diharapkan dapat memberi solusi pemantauan EKG yang efisien untuk pasien yang memerlukan mobilitas.

Kata kunci : ESP32, AD8232, ESP-NOW, JavaFX, EKG

ABSTRACT

Cardiovascular disease (CVD) dominates as the leading cause of death worldwide, with approximately 17 million people dying from CVD each year. Effective prevention of cardiovascular disease currently involves analyzing electrocardiogram recordings to detect CVD in patients at an earlier stage. In the current development of medical technology, there have been several simplified electrocardiogram recording devices or electrocardiographs that are not limited to operation only in hospitals or clinics. However, some of these electrocardiographs still have shortcomings, one of which is the single-lead electrocardiograph whose use is limited to basic monitoring and does not provide a broader picture of heart electrical activity. Therefore, this research aims to develop a multi-lead ECG monitoring system that can display heart electrical activity up to three leads, which is portable and wireless, allowing patient monitoring while on the move. The developed system includes a transmitter device designed using the ESP32 Microcontroller and AD8232 EKG front-end module, and a receiver device designed with the ESP8266 Wi-Fi module to receive data transmitted via the ESP-NOW wireless communication protocol. This system also plots data to form real-time ECG waves on a PC application designed using Java programming language with JavaFX framework. The evaluation of the system design includes functional system testing and system performance testing, which includes measuring sampling rate, transmission quality, and accuracy of ECG wave plotting monitoring. The results of this research show that the designed system functions well and is expected to provide an efficient EKG monitoring solution for patients requiring mobility.

Keywords : ESP32, AD8232, ESP-NOW, JavaFX, EKG