

ABSTRAK

Syringe pump merupakan alat medis yang digunakan untuk memberikan cairan obat kepada pasien sesuai dosis dan waktu yang telah ditentukan. Alarm pada *syringe pump* berfungsi sebagai tanda peringatan ketika terjadi kondisi abnormal, seperti *Near Empty* dan *Occlusion/D-Limit*. Namun, alarm yang hanya berbunyi secara lokal berpotensi tidak terdengar ketika pengguna berada di luar ruang pemantauan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan alarm *syringe pump* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan notifikasi *real-time*. Sistem dirancang menggunakan sensor suara MAX9814 untuk menangkap bunyi alarm, rangkaian *Band Pass Filter* untuk menyaring frekuensi target, serta ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang memproses sinyal menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT). Alarm yang dideteksi meliputi kondisi *Near Empty* dan *Occlusion/D-Limit*. Hasil deteksi ditampilkan pada LCD I2C 16×2, kemudian dikirim melalui jaringan *Wi-Fi* ke *database* MySQL dan ditampilkan pada website monitoring. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi alarm *Near Empty* dan *Occlusion/D-Limit* serta menampilkan informasi alarm pada LCD dan website monitoring secara *real-time*. Alarm *Near Empty* ditampilkan pada LCD dengan *delay* 1 detik dan pada website dengan rata-rata *delay* 4,8 detik. Sementara itu, alarm *Occlusion/D-Limit* ditampilkan pada LCD dengan rata-rata *delay* 3,2 detik dan pada website dengan rata-rata *delay* 5,4 detik. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dirancang telah mampu menjalankan fungsi pemantauan alarm *syringe pump* secara *real-time* sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini dapat digunakan sebagai prototipe awal dan dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan cakupan pemantauan serta kemampuan identifikasi alarm pada berbagai peralatan medis.

Kata kunci: *Syringe pump*, Monitoring Alarm, IoT, *Band Pass Filter*, FFT

ABSTRACT

A syringe pump is a medical device used to deliver medication fluids to patients according to a predetermined dosage and schedule. The alarm system on a syringe pump functions as a warning indicator when abnormal conditions occur, such as Near Empty and Occlusion/D-Limit. However, alarms that are only audible locally may not be heard when the user is outside the monitoring area. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based syringe pump alarm monitoring system with real-time notifications. The system was designed using a MAX9814 sound sensor to capture alarm sounds, a Band Pass Filter circuit to filter target frequencies, and an ESP32 microcontroller as the main processing unit that analyzes signals using the Fast Fourier Transform (FFT) method. The detected alarm conditions include Near Empty and Occlusion/D-Limit. The detection results are displayed on a 16×2 I2C LCD and transmitted via a Wi-Fi network to a MySQL database and displayed on a monitoring website. The test results show that the system is capable of detecting Near Empty and Occlusion/D-Limit alarms and displaying alarm information on both the LCD and monitoring website in real time. The Near Empty alarm was displayed on the LCD with a delay of 1 second and on the website with an average delay of 4.8 seconds. Meanwhile, the Occlusion/D-Limit alarm was displayed on the LCD with an average delay of 3.2 seconds and on the website with an average delay of 5.4 seconds. Based on the results of this study, the proposed system has successfully performed real-time monitoring of syringe pump alarms in accordance with the research objectives. The system can be used as an initial prototype and further developed to improve monitoring coverage and alarm identification capabilities for various medical devices.

Keywords: Syringe pump, Alarm Monitoring, IoT, Band Pass Filter, FFT