

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk Implementasi Sistem Pemantauan dan Pengendalian Cairan Infus Berbasis NodeMCU ESP32. Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengontrol aliran cairan infus secara *real-time* guna meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam penggunaan cairan infus di fasilitas medis. Teknologi *Internet of Things* (IoT) diterapkan untuk mengintegrasikan perangkat keras seperti sensor aliran fluida dan sensor optik dengan *platform* berbasis *website* dan *mobile* aplikasi. Hal ini memungkinkan tenaga kerja medis untuk melakukan pemantauan secara jarak jauh, serta memberikan notifikasi otomatis apabila terdeteksi kondisi tidak normal atau volume cairan infus hampir habis.

Sistem ini memiliki keunggulan dibandingkan sistem konvensional karena mampu menggabungkan fungsi pemantauan, pengendalian, dan notifikasi dalam satu *platform* terintegrasi berbasis *cloud*, dengan memanfaatkan Firebase sebagai pusat penyimpanan dan pertukaran data secara *real-time*. Sistem ini mengandalkan berbagai komponen utama, seperti NodeMCU ESP32 sebagai pengontrol utama, sensor *optocoupler* untuk mendeteksi laju tetesan, dan *motor servo* untuk mengatur aliran fluida secara otomatis. Seluruh data yang dikumpulkan dikirimkan ke Firebase dan dapat diakses secara *real-time* oleh pengguna melalui *website* maupun *mobile* aplikasi.

Dengan desain modular, sistem ini juga mudah dikalibrasi dan dirawat, sehingga mendukung kontinuitas operasional yang andal di lingkungan medis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT pada sistem infus ini dapat meningkatkan akurasi pemberian cairan, mengurangi potensi kesalahan manusia (*human error*), serta mengoptimalkan beban kerja tenaga kerja medis. Dengan fitur otomatisasi dan deteksi dini, sistem ini mampu mendukung peningkatan kualitas perawatan pasien dan menjadi solusi yang hemat biaya untuk diimplementasikan di berbagai fasilitas kesehatan.

Kata Kunci: Infus, IoT, NodeMCU ESP32, Firebase, *monitoring* dan kontrol *real-time*.