

ABSTRAK

Peningkatan jumlah pasien hemodialisis di Indonesia yang signifikan dari tahun 2017 hingga 2020 menunjukkan kebutuhan akan sistem pemantauan kesehatan yang lebih efektif. Pasien hemodialisis sering mengalami komplikasi seperti anemia dan hipertensi yang menjadi penyebab utama mortalitas mereka. Pemantauan kontinyu menjadi sangat penting mengingat mortalitas pasien hemodialisis meningkat hingga 30% selama periode interdialytic dan risiko komplikasi kardiovaskular meningkat 5-7 kali lipat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemantauan kesehatan berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau kondisi kesehatan pasien hemodialisis secara real-time selama periode interdialytic 48-72 jam.

Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan sensor dual photoplethysmography (PPG) untuk mengukur tekanan darah, sensor optik untuk kadar hemoglobin, dan algoritma MobileNetV2 untuk deteksi edema melalui pengolahan citra. Data yang dikumpulkan diolah menggunakan mikrokontroler ESP32 dan disimpan dalam Firebase sebagai basis data *real-time*. Aplikasi Android dikembangkan menggunakan platform Android Studio dengan fitur klasifikasi urgensi empat level berdasarkan parameter vital yang diukur. Pengujian sistem dilakukan pada subjek normal dan 5 pasien hemodialisis selama 4 hari.

Hasil pengujian menunjukkan akurasi *mean difference* -0,89 mmHg untuk sistolik dan -2,56 mmHg untuk diastolik, serta korelasi yang sangat tinggi sebesar 0,987 dan 0,975, deteksi edema menggunakan MobileNetV2 mencapai akurasi 96,67%, dan integritas transmisi data *bluetooth* 97-100%. Sistem monitoring hemoglobin menunjukkan *bias* sistematis -0,4 g/dL dengan standar deviasi 1,59 g/dL. *User Acceptance Test* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada 4 pasien dan 1 tenaga medis. Sistem ini berhasil memberikan pemantauan kontinyu dengan klasifikasi urgensi berdasarkan parameter vital yang terukur.

Kata Kunci: Anemia, Edema, Hipertensi, Hemodialisis, *Internet of Things*, *Machine Learning*, MobileNetV2, Pemantauan Kesehatan, *Photoplethysmography*, *Real-time Monitoring*