

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang perangkat portabel berbasis *photoplethysmography* (PPG) untuk mengukur saturasi oksigen ( $SpO_2$ ) dan mendeteksi hipoksia secara *real-time*. Perangkat menggunakan sensor MAX30102 dengan konektivitas Bluetooth BLE yang terhubung ke aplikasi Android. Aplikasi menampilkan nilai  $SpO_2$ , status hipoksia (Normal, Waspada, Hipoksia Akut), grafik gelombang PPG, serta menyediakan fitur perekaman dan penyimpanan data ke Firebase.

Pengujian dilakukan terhadap 15 partisipan dengan hasil *Average Difference* 1,04% dan *Average Relative Error* 1,06% dibandingkan oksimeter medis, yang masih berada dalam toleransi sensor. Simulasi hipoksia melalui teknik *breath-holding* (menahan nafas) juga menunjukkan *Average Relative Error* 1,10%. Proses pemfilteran sinyal (*High-Pass filter*, dan *cut-off*) terbukti meningkatkan kualitas visualisasi gelombang PPG.

Hasil menunjukkan bahwa perangkat mampu memberikan pengukuran  $SpO_2$  yang akurat dan visualisasi sinyal fisiologis secara representatif. Alat ini berpotensi digunakan sebagai sistem pemantauan awal yang praktis, baik untuk tenaga medis maupun pengguna umum dalam pemantauan kesehatan mandiri.

**Kata Kunci:** *Photoplethysmography*, *pulse oximetry*,  $SpO_2$ , pemrosesan sinyal, hipoksia