

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