

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sebuah perangkat *wearable* berbasis *photoplethysmography* (PPG) untuk memantau denyut jantung pengguna. Sistem ini terdiri dari rangkaian front-end analog yang meliputi penguat instrumen INA333, filter high-pass Bessel orde dua, filter low-pass Butterworth orde dua, notch filter Twin-T aktif, serta penguat non-inverting. Seluruh rangkaian dirancang untuk bekerja secara optimal pada rentang frekuensi 0,34 Hz hingga 4,98 Hz, sesuai dengan karakteristik sinyal PPG.

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa respon frekuensi perangkat memiliki bentuk karakteristik bandpass dengan penguatan maksimum pada frekuensi sekitar 3 Hz. Notch filter yang digunakan juga terbukti efektif mereduksi interferensi 50 Hz dari jaringan listrik.

Perangkat *wearable* diuji dalam tiga posisi tubuh: berdiri, duduk, dan tidur. Hasil pengukuran denyut jantung dibandingkan dengan alat pembanding standar menunjukkan rata-rata error yang rendah, yaitu 0,82% saat berdiri, 0,82% saat duduk, dan 0,62% saat tidur. Nilai ini menunjukkan bahwa perangkat memiliki konsistensi yang baik dalam mendeteksi denyut jantung secara *real-time*. Dengan demikian, sistem yang telah dirancang dan diuji dalam penelitian ini layak digunakan sebagai perangkat *wearable* untuk aplikasi monitoring kesehatan berbasis sinyal PPG.

Kata Kunci: *photoplethysmography*, *wearable*, Denyut jantung, filter analog.