

## ABSTRAK

Thalia Mareta Fauziyyah

PENGGUNAAN FILTER DIGITAL (BUTTERWORTH DAN CHEBYSHEV TYPE 1) UNTUK MENINGKATKAN KINERJA MULTIPARAMETER CARDIAC MONITOR DALAM MEREDUKSI MOTION ARTIFACT (CAROTID PULSE DAN PCG)

xviii + 108 Halaman + 4 Tabel + 54 Lampiran

Pemantauan sinyal jantung memerlukan perangkat akuisisi yang kokoh dan memiliki tingkat noise yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan instrumen pemantauan jantung yang ada agar menghasilkan data yang lebih akurat, khususnya dengan penggunaan filter digital Chebyshev Tipe 1 dan Butterworth dalam fonokardiografi serta sinyal karotis. Kontribusi utama penelitian ini adalah meningkatkan kualitas sinyal jantung dengan cara membandingkan efektivitas dua jenis filter digital melalui signal-to-noise ratio (SNR), cross correlation, eror amplitudo, dan eror periode, serta rekomendasi filter optimal yang dapat digunakan dalam mereduksi noise. Pengembangan perangkat multiparameter ini memanfaatkan beberapa komponen, termasuk modul SY-M123 untuk fonokardiografi dan dua sensor untuk sinyal karotis yakni sensor piezoelektrik dan sensor SEN-11574, yang menggunakan filter digital Butterworth dan Chebyshev Tipe 1, serta menganalisis data menggunakan fast fourier transform (FFT), nilai SNR, nilai cross correlation, nilai eror amplitudo, dan nilai eror periode. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa filter Chebyshev Tipe 1 memberikan kinerja yang lebih unggul dibandingkan dengan filter Butterworth dalam pengolahan sinyal PCG dan sinyal karotis, dengan nilai SNR dan cross-correlation yang lebih tinggi serta eror amplitudo dan periode yang tetap dalam batas yang wajar. Selain itu, sensor SEN-11574 menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan sensor piezoelektrik karena dapat mendeteksi gelombang fisiologis seperti gelombang P, T, dan D dengan lebih jelas, sehingga lebih sesuai untuk keperluan klinis. Penggunaan alat ini berpotensi untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pemantauan jantung noninvasif dengan mengkombinasikan beberapa parameter sinyal secara bersamaan. Pendekatan ini memungkinkan deteksi dini atas perubahan signifikan dalam fungsi jantung, mempercepat proses diagnosis, dan membantu pengambilan keputusan medis yang lebih tepat. Dengan demikian, alat ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

Kata kunci : Phonokardiogram, Sinyal Karotis, SNR, Cross Correlation, Eror Amplitudo, Eror Periode

Daftar bacaan : 39 Jurnal (2019-2025)

## ABSTRACT

Thalia Mareta Fauziyyah

*DIGITAL FILTER APPLICATION (BUTTERWORTH AND CHEBYSHEV TYPE 1) FOR MOTION ARTIFACT REDUCTION IN PHONOCARDIOGRAM AND CAROTID PULSE OF MULTIPARAMETER CARDIAC MONITOR*

xviii + 108 Pages + 4 Tables + 54 Appendices

*Monitoring cardiac signals requires a robust acquisition device with low noise levels. This study aims to improve existing heart monitoring instruments to produce more accurate data, particularly through the use of Type 1 Chebyshev and Butterworth digital filters in phonocardiography and carotid signals. The main contribution of this study is to improve heart signal quality by comparing the effectiveness of two types of digital filters through signal-to-noise ratio (SNR), cross correlation, amplitude error, and period error, as well as recommending the optimal filter that can be used to reduce noise. The development of this multiparameter device utilizes several components, including the SY-M123 module for phonocardiography and two sensors for carotid signals: a piezoelectric sensor and the SEN-11574 sensor, which use Butterworth and Chebyshev Type 1 digital filters, and analyze data using fast fourier transform (FFT), SNR values, cross-correlation values, amplitude error values, and period error values. The results of this study indicate that the Chebyshev Type 1 filter outperforms the Butterworth filter in processing PCG and carotid signals, with higher SNR and cross-correlation values also amplitude and period errors remaining within reasonable limits. Additionally, the SEN-11574 sensor demonstrates superior performance compared to piezoelectric sensors as it can detect physiological waves such as P, T, and D waves more clearly, making it more suitable for clinical applications. The use of this device has the potential to enhance efficiency and accuracy in non-invasive heart monitoring by simultaneously combining multiple signal parameters. This approach enables early detection of significant changes in heart function, accelerates the diagnostic process, and aids in making more precise medical decisions. As such, this device can make a significant contribution to improving the quality of healthcare services.*

*Keywords : Phonocardiogram, Carotid Pulse, SNR, Cross-Correlation, Amplitude Error, Period Error.*

*References : 39 journals (2019-2025)*