

ABSTRAK

Laju pernapasan merupakan tanda vital penting yang sering terabaikan dalam praktik klinis, padahal memiliki peran krusial sebagai indikator dini penurunan kondisi fisiologis. Laju pernapasan diukur dalam satuan napas per menit (*breaths per minute* atau BrPM). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengukuran laju pernapasan tanpa kontak langsung menggunakan algoritma *optical flow* (Lucas-Kanade) pada citra kamera RGB. Sistem dirancang untuk dapat melacak pergerakan fitur visual pada area dagu hingga abdomen (*chin-to-abdomen*) melalui deteksi fitur Shi-Tomasi. Tahapan pemrosesan meliputi prapemrosesan adaptif dengan konversi citra menjadi skala abu-abu (*grayscale*), Gaussian *filtering*, pemilihan *Region of Interest* (ROI), deteksi fitur pada permukaan tepi tubuh, pemrosesan *optical flow*, dan analisis sinyal menggunakan *Empirical Mode Decomposition* (EMD). Pengujian dilakukan terhadap 35 subjek dalam kondisi pra dan pascaaktivitas fisik berupa lari. Hasil menunjukkan bahwa sistem mencapai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 3,12 BrPM pada kondisi praaktivitas dengan bias sistematis -2,363 BrPM. Namun, performa menurun signifikan pada kondisi pascaaktivitas dengan MAE 6,81 BrPM dan bias sistematis -6,046 BrPM. Penurunan akurasi terjadi akibat keterbatasan sistem dalam menangani variasi intensitas pencahayaan dan pergerakan tubuh yang cepat dan besar. Sistem menunjukkan tingkat akurasi yang dapat diterima secara klinis pada kondisi praaktivitas dengan 82,86% subjek memiliki *error* di bawah 5 BrPM, namun memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi kondisi dinamis pascaaktivitas dengan tingkat *error* yang lebih tinggi dengan hanya 62,86% subjek yang mencapai *error* di bawah 5 BrPM.

Kata Kunci: Bias Sistematis, *Brightness Constancy*, Kamera RGB, Laju Pernapasan, Lucas-Kanade, *Optical Flow*, Pengukuran Tanpa Kontak, Shi-Tomasi, *Small Motion*.