

ABSTRAK

M. NAUFAL MAHARDIKA

IMPLEMENTASI *GAUSSIAN FILTER* PADA RANCANG BANGUN DIGITAL RADIOGRAFI DETEKTOR UNTUK MEMISAHKAN TAMPILAN *SOFT TISSUE IMAGE* DAN *BONE IMAGE* (PARAMETER *KERNEL SIZE*) DENGAN ANALISA *DIFFERENCE GREYSCALE SOFT TISSUE* DAN *BONE IMAGE*
xix + 98 Halaman + 4 Tabel + 2 Lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem detektor radiografi digital berbasis Gaussian filter guna memisahkan tampilan citra jaringan lunak (soft tissue) dan tulang (bone) pada gambar sinar-X. Sistem ini menjadi solusi alternatif dari metode konvensional berbasis film yang cenderung memerlukan biaya tinggi, waktu proses lama, serta berdampak pada lingkungan akibat penggunaan bahan kimia. Sistem detektor ini dibangun menggunakan kamera digital Canon M10, mikrokontroler Arduino UNO sebagai pengendali utama, dan sensor fototransistor PH101 sebagai pemicu otomatis pengambilan gambar berdasarkan intensitas cahaya dari screen intensifier. Proses pengolahan citra dilakukan melalui perangkat lunak MATLAB dengan tahapan utama konversi citra menjadi skala abu-abu, transformasi citra negatif, kemudian penerapan Gaussian filter dengan variasi ukuran kernel 7x7, 11x11, dan 15x15 untuk melihat pengaruhnya terhadap pemisahan jaringan. Objek uji yang digunakan adalah bagian tubuh ayam berupa paha, sayap, dan cakar yang disinari menggunakan digital X-ray dengan parameter 40kV, 500mA, dan waktu 860ms. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi ukuran kernel mempengaruhi kualitas hasil citra, terutama pada nilai greyscale dan Signal to Noise Ratio (SNR). Kernel ukuran 7x7 memberikan hasil terbaik dengan nilai SNR sebesar 17,52 dB untuk citra soft tissue dan 18,43 dB untuk citra tulang, menunjukkan citra yang paling jernih dan tajam dengan pemisahan jaringan yang optimal. Sementara kernel 11x11 dan 15x15 menunjukkan penurunan kualitas dengan SNR yang lebih rendah, akibat peningkatan efek blur. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan Gaussian filter efektif untuk meningkatkan kualitas segmentasi citra radiografi, serta sistem ini memiliki potensi untuk diaplikasikan sebagai alat bantu diagnostik digital yang ekonomis, efisien, ramah lingkungan, dan mendukung transisi ke teknologi radiografi modern yang bebas bahan kimia dan kertas.

Kata kunci : Gaussian Filter, Jaringan Lunak, Tulang, X-ray, SNR, Greyscale, Detektor.

Daftar Bacaan : 32 Artikel (1994 - 2022)

ABSTRACT

M. NAUFAL MAHARDIKA

IMPLEMENTATION OF GAUSSIAN FILTER IN THE DESIGN OF A DIGITAL RADIOGRAPHY DETECTOR TO SEPARATE SOFT TISSUE AND BONE IMAGES (KERNEL SIZE PARAMETER) WITH ANALYSIS OF GREYSCALE DIFFERENCES BETWEEN SOFT TISSUE AND BONE IMAGES

xix + 98 Pages + 4 Tables + 2 Appendices

This study aims to design and develop a digital radiography detector system based on the Gaussian filter to separate the display of soft tissue and bone images on X-ray images. This system serves as an alternative solution to conventional film-based methods, which tend to require high costs, lengthy processing times, and have environmental impacts due to chemical usage. The detector system is built using a Canon M10 digital camera, an Arduino UNO microcontroller as the main controller, and a PH101 phototransistor sensor as an automatic trigger for image capture based on light intensity from the intensifying screen. The image processing is carried out using MATLAB software with several main stages, including grayscale conversion, negative image transformation, and Gaussian filtering with varying kernel sizes of 7x7, 11x11, and 15x15 to observe their effects on tissue separation. The test objects used are parts of chicken bodies, namely thighs, wings, and claws, exposed using a digital X-ray with parameters of 40kV, 500mA, and an exposure time of 860ms. The results show that the variation in kernel size significantly affects image quality, particularly in grayscale values and Signal to Noise Ratio (SNR). The 7x7 kernel produces the best results with an SNR value of 17.52 dB for soft tissue images and 18.43 dB for bone images, indicating the clearest and sharpest images with optimal tissue separation. Meanwhile, the 11x11 and 15x15 kernels show reduced quality with lower SNR values due to increased blur effects. This study proves that the application of the Gaussian filter is effective in enhancing the quality of radiographic image segmentation. Additionally, the developed system has the potential to be applied as a digital diagnostic tool that is cost-effective, efficient, environmentally friendly, and supports the transition to modern radiography technology that is chemical-free and paperless.

Keywords: Gaussian filter, Soft Tissue, Bone, X-ray, Grayscale, SNR, Detector.

References: 32 Articles (1994 - 2022)