

ABSTRAK

ANTONIUS BAGUS SATRYA PRAKOSA

ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS CITRA RONTGEN BERBASIS
WEBSITE MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM EQUALIZATION
(KONVERSI DICOM TO JPEG DENGAN *LOSSY COMPRESSION*)

vi + 94 Halaman + 19 Gambar + 6 Tabel

Radiologi digital merupakan komponen krusial dalam diagnosis medis modern, dengan DICOM sebagai format standar. Namun, ukuran file DICOM yang besar dan ketergantungan pada perangkat lunak khusus menjadi kendala dalam penyimpanan dan distribusi data, terutama untuk kebutuhan teleradiologi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis sebuah sistem berbasis Raspberry Pi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi akses citra rontgen melalui konversi format DICOM ke JPEG menggunakan metode *lossy compression* dan peningkatan kontras dengan *histogram equalization*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental. Sistem perangkat keras dibangun menggunakan Raspberry Pi 3 yang menjalankan perangkat lunak yang dikembangkan dengan bahasa Python, memanfaatkan pustaka Pydicom dan PyQt. Analisis kualitas citra dilakukan secara kuantitatif menggunakan metrik *Mean Squared Error* (MSE), *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR), dan *Structural Similarity Index Measure* (SSIM). Kinerja sistem diukur berdasarkan rasio kompresi dan waktu konversi pada citra *phantom* dan sampel citra rontgen thoraks klinis.

Hasil penelitian menunjukkan sistem berhasil mengonversi citra DICOM ke JPEG dengan mempertahankan kualitas visual, dibuktikan dengan nilai MSE yang mendekati nol, PSNR di atas 46 dB, dan SSIM yang mendekati 1. Sistem mampu mencapai rasio kompresi hingga 28:1, yang secara signifikan mengurangi ukuran file dengan waktu konversi rata-rata di bawah 4 detik. Sistem ini terbukti menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk mengurangi beban penyimpanan dan mempercepat transmisi data citra rontgen ke platform berbasis *website* atau *cloud*, tanpa mengorbankan integritas diagnostik yang esensial.

Kata kunci: Kualitas Citra, Citra Rontgen, DICOM, JPEG, *Lossy Compression*, Raspberry Pi, Histogram Equalization
Daftar bacaan: 29 (2007 - 2025)

ABSTRACT

ANTONIUS BAGUS SATRYA PRAKOSA.

ANALYSIS OF X-RAY IMAGE QUALITY ENHANCEMENT ON A WEBSITE-BASED PLATFORM USING HISTOGRAM EQUALIZATION (DICOM TO JPEG CONVERSION WITH *LOSSY COMPRESSION*)

vi + 94 Pages + 19 Figures + 6 Tables

Digital radiology is a crucial component in modern medical diagnosis, with DICOM as the standard format. However, the large file size of DICOM images and the reliance on specialized software pose challenges for data storage and distribution, especially for teleradiology purposes. This research aims to design and analyze a Raspberry Pi-based system to enhance the quality and efficiency of X-ray image access through the conversion from DICOM to JPEG format using the *lossy compression* method and contrast enhancement with *histogram equalization*.

This study employs a quantitative approach with an experimental method. The hardware system was built using a Raspberry Pi 3, running software developed in Python and utilizing the Pydicom and PyQt libraries. Image quality was quantitatively analyzed using *Mean Squared Error* (MSE), *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR), and *Structural Similarity Index Measure* (SSIM) metrics. System performance was measured based on compression ratio and conversion time, tested on phantom images and clinical thorax X-ray samples.

The results show that the system successfully converted DICOM images to JPEG while maintaining a very high visual quality, as evidenced by MSE values approaching zero, PSNR values above 46 dB, and SSIM values close to 1. The system achieved compression ratios of up to 28:1, significantly reducing file size with an average conversion time of under 4 seconds. This system proves to be an effective and efficient solution for reducing storage load and accelerating the transmission of X-ray image data to website-based or cloud platforms, without compromising essential diagnostic integrity.

Keywords: Image Quality, X-ray Image, DICOM, JPEG, *Lossy Compression*, Raspberry Pi, Histogram Equalization **Bibliography:** 29 (2007 - 2025)